

Luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat korvaavat elinympäristöt

Selvitys elinympäristöjen määrästä ja
merkityksestä maantie- ja rataverkoilla



Lauri Erävuori, Sonja Oksman, Heikki Holmén,
Kaisa Mustajärvi, Marketta Hyvärinen

Luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat korvaavat elinympäristöt

Selvitys elinympäristöjen määrästä ja
merkityksestä maantie- ja rataverkoilla

Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 10/2018

Kannen kuvat: Lauri Erävuori ja Hanna Suominen

Verkkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-6656

ISSN 1798-6664

ISBN 978-952-317-515-0

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 0295 34 3000

Lauri Erävuori, Heikki Holmén, Marketta Hyvärinen, Kaisa Mustajärvi, Sonja Oksman: Luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat korvaavat elinympäristöt: Selvitys elinympäristöjen määrästä ja merkityksestä maantie- ja rataverkoilla. Liikennevirasto, tekniikka ja ympäristö -osasto. Helsinki 2018. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 10/2018. 116 sivua ja 2 liitettä. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-317-515-0.

Avainsanat: korvaavat elinympäristöt, luonnon monimuotoisuus, ympäristö, maantiet, rautatiet, paahdeympäristöt

Tiivistelmä

Osalla rakennetuista, viljellyistä tai muutoin ihmisen voimakkaasti muokkaamista ympäristöistä on arvoa uhanalaistuneiden luontotyyppien eliölajiston säilymisessä. Nämä luonnonympäristöjä korvaavat elinympäristöt voivat toimia lajiston turvapaikkoina, joista lajit voivat levitä takaisin luonnonympäristöihin. Korvaavat elinympäristöt voivat toimia osana ekologista verkostoa ja edistää lajiston säilymistä ja siirtymistä alueelta toiselle.

Tässä selvityksessä tarkasteltiin rata- ja maantieverkolla ihmistoiminnan myötä syntyneitä korvaavia elinympäristöjä. Selvityksellä Liikennevirasto vastaa valtioneuvostossa hyväksyttyyn luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävä käytön strategiaan ja strategiaa toteuttavan toimintaohjelman toimenpiteeseen, joka edellyttää korvaavien elinympäristöjen määrän ja merkityksen selvittämistä maantie- ja rataympäristöissä.

Työ on jatkoa vuoden 2017 helmikuussa julkaistulle esiselvitykselle (Erävuori, L. & al. 2017). Selvitys kattaa koko Suomen päätieverkon ja valtion hallinnassa olevan rataverkon. Työ toteutettiin väylämuotokohtaisesti, maantiet ja radat erikseen. Selvityksen kohteena olivat luontaisia paahdeympäristöjä korvaavat elinympäristötyypit.

Päätieverkolta valittiin paikkatietoaineistoon perustuen paahdeympäristöiksi soveltuvat, läpäiseville maalajeille sijoittuvat maaleikkaukset. Nämä käytiin yksitellen läpi tiekuva-aineiston ja Google Street View:n avulla. Paahdeympäristöiksi soveltuvia kohteita löytyi yhteensä 386 kpl ja kohteiden yhteispituus on noin 66 km. Maanteiden kohteet keskittyvät ensimmäiselle Salpausselälle Vt 12 yhteyteen ja Vt 4:lle Heinolan eteläpuolelle. Tulosten perusteella arvioituna päätieverkolla sijaitsevat paisteiset maaleikkaukset muodostavat paikoin harjumetsien paisterinteitä korvaavien elinympäristöjen joukon. Maanteiden nykykäytännön mukainen viherhoito tukee pääosin hyvin paisteisten maaleikkausten elinympäristöjen säilymistä. Leikkausluiskien yläosan puuston raivaustarvetta on arviolta 11 km:n osuudella kohdepituudesta.

Rautatieverkon osalta työ toteutettiin paikkatietoanalyysinä sadan metrin (100 m) etäisyydelle radan keskilinjasta. Korvaavia elinympäristöjä haettiin vektoripohjaisella spatiaalisella monikriteerianalyysillä olemassa olevien paikkatietoaineistojen avulla. Menetelmän toimivuutta arvioitiin aiemmin laadittujen paahdeselvitysten sekä maastokäyntien perusteella. Analyysin perusteella löydettiin 9 240 potentiaalista korvaavaa paahdeympäristökohdetta, joiden kokonaispinta-ala on 1 171 hehtaaria. Maastotarkistusten perusteella erityisesti harjujaksojen ja -muodostumien keskeiset kohteet ovat keskeisiä paahdeympäristöjä tai potentiaalisia paahdeympäristöjä. Monin paikoin kohteet ovat kapeita ja pienialaisia. Analyysi tuotti yliarvion todellisista korvaavista kohteista. Analyysin tulosten perusteella määritettiin keskeisimmät rataosat ja kohdealueet. Rataverkon osalta keskeisimmät kohteet sijoittuvat niin ikään ensimmäisen Salpausselän yhteyteen ja Lahden ja Heinolan väliselle rataosalle 251. Valtakunnallisesti keskeisimpiin alueisiin kuulu myös muita pääosin harju- ja reunamuodostumille sekä niihin liittyville litoraalisisille sora- ja hiekkamuodostumille sijoittuvia kohteita.

Lauri Erävuori, Heikki Holmén, Marketta Hyvärinen, Kaisa Mustajärvi och Sonja Oksman: Ersättande livsmiljöer som är värdefulla för naturens mångfald: Utredning om antalet livsmiljöer och deras betydelse vid landsvägs- och bannät. Trafikverket, teknik och miljö. Helsingfors 2018. Trafikverkets undersökningar och utredningar 10/2018. 116 sidor och 2 bilagor. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-317-515-0.

Sammanfattning

En del av de bebyggda, odlade eller på annat sätt av människan kraftigt formade miljöerna har ett värde för bevarandet av organismer i naturtyper som blivit utrotningshotade. Dessa livsmiljöer som ersätter naturliga miljöer kan fungera som skyddshamnar från vilka arterna kan sprida sig tillbaka till naturliga miljöer. De ersättande livsmiljöerna kan ingå i ett ekologiskt nätverk och främja bevarandet av arterna och deras förflyttning från ett område till ett annat.

Denna utredning granskar ersättande livsmiljöer som till följd av mänsklig verksamhet uppstått vid ban- och landsvägsnät. Genom utredningen svarar Trafikverket på den av statsrådet godkända strategin för bevarande och hållbart nyttjande av biologisk mångfald och på åtgärden i handlingsprogrammet som ska genomföra strategin. Åtgärden förutsätter att antalet ersättande livsmiljöer och deras betydelse utreds i landsvägs- och bannmiljöer.

Arbetet är en fortsättning på den förstudie som publicerades i februari 2017 (Erävuori, L. & al. 2017). Utredningen omfattar huvudvägnätet i hela Finland och det bannät som staten förvaltar. Arbetet genomfördes per trafikledsform, landsvägar och järnvägar separat. Föremål för utredningen var livsmiljötyper som ersätter naturliga solexponerade miljöer.

Utifrån geografiskt informationsmaterial valdes jordskärningar, som lämpar sig som solexponerade miljöer, i genomsläppliga jordarter vid huvudvägnätet. Jordskärningarna genomgicks en och en med hjälp av vägbildsmaterial och Google Street View. Totalt hittades 386 objekt som lämpar sig som solexponerade miljöer, med en sammanlagd längd på cirka 66 km. Landsvägsobjekten är koncentrerade till den första Salpausselkääsen intill riksväg 12 och till riksväg 4 söder om Heinola. Bedömt utifrån resultaten utgör de solexponerade jordskärningarna vid landsvägsnätet ställvis en ersättning för solexponerade sluttningar på skogsklädda åsar. Den nuvarande skötseln av grönområdena längs landsvägar ger i regel ett gott stöd för bevarandet av solexponerade jordskärningar. Röjningsbehovet i trädbeståndet i övre delen av skärningsslänten gäller uppskattningsvis ett 11 km avsnitt av objektet.

För järnvägsnätets del genomfördes arbetet som en analys av geografisk information till ett hundra meters (100 m) avstånd från spårets mittlinje. Ersättande livsmiljöer söktes med vektorbaserad spatial multikriterieanalys med hjälp av befintligt geografiskt informationsmaterial. Metodens funktionalitet bedömdes utifrån tidigare utredningar om solexponerade miljöer samt terrängbesök. På basis av analysen hittades 9 240 potentiella ersättande solexponerade miljöobjekt med en totalareal på 1 171 hektar. Utifrån terränggranskningar är särskilt åsavsnittens och åsformationernas centrala objekt viktiga solexponerade miljöer eller potentiella solexponerade miljöer. På många ställen är objekten smala och har en liten areal. Analysen resulterade i en överskattning av de verkliga ersättande objekten. Utifrån analysresultaten fastställdes de viktigaste banavsnitten och objektområdena. För bannätets del ligger de viktigaste objekten likaså i anslutning till den första Salpausselkääsen och till banavsnitt 251 mellan Lahtis och Heinola. Till de nationellt viktigaste områdena hör också andra objekt som främst ligger vid åsformationer och ändmoräner och vid litorala grus- och sandformationer anslutna till dem.

Lauri Erävuori, Heikki Holmén, Marketta Hyvärinen, Kaisa Mustajärvi and Sonja Oksman: Substitute habitats considered valuable in terms of biodiversity: Study of the number and significance of habitats along the road and rail networks. Finnish Transport Agency, Engineering and Environment. Helsinki 2018. Research reports of the Finnish Transport Agency 10/2018. 116 pages and 2 appendices. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-317-515-0.

Abstract

Some habitats that have been built, cultivated or otherwise heavily modified by humans are recognised as valuable to the preservation of the species living in threatened habitats. These habitats substitute for natural environments and may create safe havens for species, allowing them to spread back to their natural environments. Substitute habitats may become part of the ecological network and promote the species' preservation and ability to move to other areas.

This study examines substitute habitats that have emerged as a consequence of human activity along the rail and road networks. The study is the Finnish Transport Agency's response to a measure, outlined in the Government-approved national strategy and action plan for the conservation and sustainable use of biodiversity, setting out a requirement for analysing the number and significance of substitute habitats in the road and rail environments.

The study continues the work carried out for a preliminary study published in February 2017 (Erävuori, L. & al. 2017). The current study covers Finland's main road network and the railway network under State management. The work was carried out by route type, and roads and railways were analysed separately. The study focuses on habitat types substituting for sunny and dry natural habitats.

On the basis of geographic information, soil excavations located on permeable soil types and suitable for sunny and dry habitats were selected along the main road network. These were analysed one by one with the help of road image data and Google's Street View. In total, 386 sites suitable for sunny and dry habitats were found, with a combined length of approximately 66 km. The roadside sites were concentrated along the first Salpausselkä ridge along Highway 12 and Highway 4 south of Heinola. The results indicate that the sunny excavations located along the main road network sometimes form a group of habitats substituting for the sunny slopes of esker forests. The current practice of roadside green care has largely succeeded in supporting the preservation of the habitats found in sunny excavations. However, for a site section of approximately 11 km, trees growing on the top of the cut slopes should be cleared.

With regard to the railway network, the work was carried out as geographic information analysis extending a hundred metres (100 m) from the railway's centre line. Substitute habitats were identified using a vector-based spatial multi-criteria analysis with existing geographic information data sets. The functionality of the method was evaluated on the basis of earlier reports on sunny and dry sites and on-site visits. In the analysis, 9,240 potential substitute sunny and dry sites were identified with a total area of 1,171 hectares. The site investigations showed that the key sections of the esker formations in particular are either important or potential sunny and dry habitats. In many places, the sites are narrow and small. The analysis was found to have overestimated the actual number of substitute sites. Based on the results, the key railway sections and target areas were determined. As with the road network, the key railway sites are also located along the first Salpausselkä ridge and along the track section 251 between Lahti and Heinola. In addition, nationally significant key areas include other sites that are largely located along eskers and terminal moraines, as well as on the associated littoral gravel and sand formations.

Esipuhe

Tämän selvityksen tavoitteena oli tarkastella luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden korvaavien elinympäristöjen esiintymistä maantie- ja rataverkolla. Selvitys on toinen vaihe aihetta käsittelevästä t&k-kokonaisuudesta. Liikennevirasto julkaisi vuonna 2017 esiselvityksen hallinnoimiensa alueiden korvaavien elinympäristöjen määrästä ja merkityksestä. Selvityksessä kohteiden määrä ja merkittävyys määritettiin pääasiassa paikkatietomenetelmien avulla. Maanteiden päätieverkko ja valtion rataverkko on käsitelty erikseen aineistojen ja menetelmien eroavuuksien vuoksi. Tarkastelutaso on valtakunnallinen ja tulosten tulkinta on tehty maakunnittain. Selvitys toteuttaa valtioneuvoston Luonnon puolesta – ihmisen hyväksi -toimintaohjelman ja Liikenneviraston ympäristötoimintalinjan ja ympäristöohjelman tavoitteita.

Sito Oy:ssä selvitystä ovat laatineet projektipäällikkönä ja luontoasiantuntijana FM Lauri Erävuori, projektisihteerinä ja paikkatietoasiantuntijana FM Sonja Oksman ja toisena paikkatietoasiantuntijana DI Mikko Kolehmainen. Laadunvarmistuksesta on vastannut FT Raisa Valli.

Ramboll Finland Oy:ssä selvityksen työryhmään ovat kuuluneet ympäristöasiantuntija ja projektipäällikkö MMM Heikki Holmén, ympäristöasiantuntijana FT Kaisa Mustajärvi, tietotietoasiantuntijana DI Kaisu Laitinen, ympäristö- ja paikkatietoasiantuntijana FM Tiina Virta ja paikkatietoanalyysien asiantuntijana suunnittelija Kari Hanski. Laadunvarmistajana on toiminut FL, YTM Marketta Hyvärinen.

Liikennevirastossa työtä ovat ohjanneet projektipäällikkö Susanna Koivujärvi, Tuula Säämänen, Anne-Mari Haakana ja Soile Knuuti.

Helsingissä huhtikuussa 2018

Liikennevirasto
Tekniikka ja ympäristö -osasto

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	9
1.1	Tausta	9
1.2	Selvityksen tavoitteet ja rajaukset	10
2	LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ARVOKKAAT KORVAAVAT ELINYMPÄRISTÖT	11
2.1	Määritelmät	11
2.1.1	Korvaavat elinympäristöt	11
2.1.2	Paahdeympäristöt	11
2.2	Paahdeympäristöjen uhkatekijät ja hoito	13
2.3	Maantie- ja rautatiealueet korvaavina elinympäristöinä	13
2.3.1	Maantiealueet	14
2.3.2	Rautatiealueet	17
3	AINEISTOT JA MENETELMÄT	19
3.1	Selvitysalueet	19
3.2	Lähtöaineistot	20
3.3	Paikkatietoanalyysit	20
3.3.1	Maantiet	20
3.3.2	Rautatiet	23
3.4	Paikkatietomenetelmien pilotointi esiselvityksessä	25
3.5	Maastoselvitykset	27
3.6	Merkittävyyden arviointi	28
4	MAANTIEVERKON TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU	29
4.1	Kohteiden määrä ja luokittelu maantieverkolla	29
4.2	Paahdeympäristöt valtakunnan tasolla	32
4.3	Harjuelinympäristöihin liittyvät arvokkaat kokonaisuudet	33
4.4	Huomionarvoiset yhteydet valtakunnallisesti arvokkaiden kohteiden välillä ..	33
4.5	Tulokset ja niiden tarkastelu maakunnittain	34
4.5.1	Etelä-Karjala	34
4.5.2	Etelä-Pohjanmaa	37
4.5.3	Etelä-Savo	39
4.5.4	Kainuu	41
4.5.5	Kanta-Häme	43
4.5.6	Keski-Pohjanmaa	45
4.5.7	Keski-Suomi	47
4.5.8	Kymenlaakso	49
4.5.9	Lappi	51
4.5.10	Pirkanmaa	54
4.5.11	Pohjanmaa	56
4.5.12	Pohjois-Karjala	58
4.5.13	Pohjois-Pohjanmaa	60
4.5.14	Pohjois-Savo	62
4.5.15	Päijät-Häme	64
4.5.16	Satakunta	67
4.5.17	Uusimaa	69
4.5.18	Varsinais-Suomi	71

5	RATAVERKON TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU.....	73
5.1	Kohteiden määrä ja sijoittuminen	73
5.2	Kohteiden koko	79
5.3	Kytkeytyneisyys	80
5.4	Kohteiden keskimääräinen arvoluokka.....	81
5.5	Paahdeympäristöjen merkittävyys rataverkolla.....	82
5.6	Tulokset ja niiden tarkastelu maakunnittain	83
5.6.1	Etelä-Karjala.....	83
5.6.2	Etelä-Pohjanmaa	83
5.6.3	Etelä-Savo.....	83
5.6.4	Kainuu	84
5.6.5	Kanta-Häme.....	86
5.6.6	Keski-Pohjanmaa.....	87
5.6.7	Keski-Suomi	87
5.6.8	Kymenlaakso	89
5.6.9	Lappi	90
5.6.10	Pirkanmaa	91
5.6.11	Pohjanmaa	93
5.6.12	Pohjois-Karjala.....	93
5.6.13	Pohjois-Pohjanmaa	94
5.6.14	Pohjois-Savo	95
5.6.15	Päijät-Häme.....	97
5.6.16	Satakunta.....	97
5.6.17	Uusimaa	98
5.6.18	Varsinais-Suomi	100
6	MENETELMÄN TOIMIVUUDEN ARVIOINTI.....	102
6.1	Maantiet.....	102
6.2	Rautatiet.....	103
7	KOhteiden HOITOSUOSITUKSET	104
7.1	Maantiet.....	104
7.2	Rautatiet.....	107
8	JOHTOPÄÄTÖKSET	109
8.1	Keskeiset kohteet.....	109
8.2	Tie- ja rataverkkojen analyysien vertailua	112
8.3	Valtioneuvoston periaatepäätöksen tavoitteiden toteutuminen	112
8.4	Hoitotoimet.....	113
	LÄHTEET	114
	LIITTEET	
Liite 1	Maanteitä koskevan paikkatieto-analyysin valinta-algoritmi	
Liite 2	Rautateiden maakunnalliset karttaesitykset	

1 Johdanto

1.1 Tausta

Harjujen paisterinteet, hiekkapohjaiset kedot ja monet muut luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat elinympäristöt ovat vähentyneet viime vuosikymmeninä voimakkaasti rakentamisen ja sekä maataloudessa tapahtuneiden muutosten seurauksena. Moni näiden arvokkaiden elinympäristöjen kasvi- ja eläinlaji on sopeutunut ihmisen rakentamiin uusiin elinympäristöihin kuten paahteisille teiden pientareille ja rautatiealueille. Näin tavanomaisen tien- ja radanpidon myötä Suomeen on syntynyt korvaavia elinympäristöjä monille lajeille.

Valtioneuvoston luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestäväen käytön strategiaa koskevassa periaatepäätöksessä (Valtioneuvosto 2012a) on asetettu tavoitteeksi pysäyttää uhanalaisten avointen luontotyyppien ja niitä osittain korvaavien elinympäristöjen ja uuselinympäristöjen sekä niiden lajiston taantuminen, parantaa lajiston tilaa ja puuttua sen taantumisen syihin. Hoidettavien ja kunnostettavien perinnebiotooppien ja muiden avointen luontotyyppien sekä niitä täydentävien korvaavien elinympäristöjen ja uuselinympäristöjen avulla kehitetään toiminnallinen alueverkosto. Siinä lajit voivat siirtyä alueilta toisille ja levittäytyä uusille alueille, kun alueet hoidon tai ennallistamisen jälkeen muuttuvat näille lajeille sopiviksi elinympäristöiksi.

Periaatepäätöksen tavoitetta toteutetaan Luonnon puolesta – ihmisen hyväksi -toimintaohjelmalla (Valtioneuvosto 2012b). Toimintaohjelmassa on yhtenä toimenpiteenä selvittää luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden olemassa olevien korvaavien elinympäristöjen, kuten esimerkiksi teiden pientareiden ja rautatiealueiden määrä ja merkitys luonnon monimuotoisuudelle sekä niiden hoidon mahdollisuuksia ja rahoituksen tarvetta alue- ja paikallistasolla. Tämä selvitys on osa Liikenneviraston t&k -kokonaisuutta, jolla Liikennevirasto vastaa valtioneuvostossa hyväksyttyihin strategiaan ja toimintaohjelmaan.

Liikenneviraston vuonna 2014 hyväksytyssä ympäristötoimintalinjassa on yhtenä tavoitteena luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen ja ylläpitäminen väylänpidossa. Rata- ja tieverkolle sijoittuvien luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden olemassa olevien korvaavien elinympäristöjen määrä ja merkitys luonnon monimuotoisuudelle selvitetään vuoteen 2020 mennessä. Toimintalinjaa konkretisoivassa ympäristöohjelmassa on vuosille 2016 ja 2017 asetettu tavoite ja toimenpide luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden olemassa olevien korvaavien elinympäristöjen määrän ja merkityksen sekä tarvittavien hoitotoimien selvittämisestä. Mainittu työ käynnistettiin vuonna 2016 esiselvityksellä (Erävuori ym. 2017), jossa tuotettiin toimintamalli ja suunnitelma korvaavien elinympäristöjen määrän ja merkityksen määrittämiseksi. Tämä jatkoselvitys on laadittu esiselvityksen tulosten perusteella maanteiden päätieverkolle ja koko rataverkolle.

1.2 Selvityksen tavoitteet ja rajaukset

Tässä selvityksessä tarkastellaan luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden korvaavien elinympäristöjen esiintymistä maanteiden päätieverkolla ja rataverkolla. Selvitys toteuttaa Liikenneviraston ympäristötoimintalinjan ja ympäristöohjelman luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaita elinympäristöjä koskevia tavoitteita, joiden perusteella tässä yhteydessä selvitetään

- korvaavien elinympäristöjen määrä
- elinympäristöjen merkitys luonnon monimuotoisuudelle
- kohteiden hoidon ja rahoituksen tarve sekä keskeiset hoitotoimet.

Työssä sovelletaan aiemmassa esiselvityksessä (Erävuori ym. 2017) määriteltyjä menetelmiä Liikenneviraston hallinnoiman maanteiden päätieverkon ja rautatieverkon alueelle. Kohteiden määrä ja merkittävyys määritellään ensisijaisesti paikkatietomenetelmin, joskin verifiointiin liittyy jonkin verran kenttätöitä ja manuaalista aineistojen tarkastelua. Tarkastelut toteutetaan väylämuotokohtaisesti, maantiet ja radat erikseen. Rata- ja maantieverkon tarkasteluissa lähtöaineistojen ja tie- ja rata-alueiden erot ovat johtaneet erilaisten analyysi- ja rajaamismenetelmien käyttöön. Tarkasteluissa hyödynnetään olemassa olevia aineistoja, jotka on mahdollista saada käyttöön maksutta tai pienin korvauksin. Väyläverkon arvokkaiden korvaavien elinympäristöjen merkitystä arvioidaan väylämuodoittain ja myös kokonaisuutena.

Tarkasteluihin liittyy liikenneverkon hallintaan ja luokitukseen liittyviä rajoituksia. Maantieverkon tarkastelut käsittävät vain päätieverkon, eli valtatiet ja kantatiet. Päätieverkko on noin 17 % Suomen koko maantieverkosta. Tarkastelu perustuu maaleikkausten luokitteluun, eikä maanteiden niitettyjä piennaralueita käsitellä työn yhteydessä tarkemmin. Rautateitä koskeva tarkastelu on rajattu käsittämään Liikenneviraston hallinnassa olevat rataosuudet. Sekä maanteiden että rautateiden tarkasteluissa paikkatietoanalyysillä etsitään ensisijaisesti paahdeympäristöjä. Muiden korvaavien elinympäristöjen määrää ja merkitystä sekä tarvittavia hoitotoimenpiteitä arvioidaan sanallisesti asiantuntija-arviona.

Selvityksen tarkastelutaso on valtakunnallinen ja tulokset tulkitaan maakunnittain. Lopputuotteena on tämä raportti, jossa selvitetään korvaavien elinympäristöjen määrää ja merkitystä sekä tehdään ehdotuksia tarvittavista hoitotoimista. Lisäksi työssä muodostuu analyysin perusteella tietokantoja kohteista, joilla korvaavien elinympäristöjen esiintyminen on todennäköistä.

2 Luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat korvaavat elinympäristöt

2.1 Määritelmät

2.1.1 Korvaavat elinympäristöt

Elinympäristö on se kokonaisuus, jossa jokin eliö elää ja lisääntyy. Elinympäristöt voidaan määritellä joko paikkaan tai tiettyihin olosuhteisiin liittyen. Erotuksena luontaisesti syntyneistä elinympäristöistä uuelinympäristöt ja korvaavat elinympäristöt ovat syntyneet ihmisen toiminnan seurauksena.

Osalla rakennetuista, viljellyistä tai muutoin ihmisen voimakkaasti muokkaamista ympäristöistä on arvoa uhanalaistuneiden luontotyyppien eliölajiston säilymisessä. Nämä korvaavat elinympäristöt voivat toimia lajiston turvapaikkoina, joista lajit voivat levitä takaisin luonnonympäristöihin. Korvaavilla elinympäristöillä on siten täydentävä rooli luontotyyppien suojelussa. Uhanalaisuusarviointien yhteydessä on nimetty esimerkiksi tienpientareet ja ratapenkereet tärkeiksi perinnebiotooppien lajistolle. Korvaavat elinympäristöt voivat toimia osana ekologista verkostoa ja edistää lajiston säilymistä ja siirtymistä alueelta toiselle (esim. Ympäristöministeriö 2011). Luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden korvaavien elinympäristöjen oikealla hoidolla ehkäistään etenkin uhanalaisten avoimien luontotyyppien ja niiden lajiston taantumista (Valtioneuvosto 2012 b).

Tässä työssä käsitellään rata- ja tieverkolle ihmistoiminnan myötä syntyneitä korvaavia elinympäristöjä. Muita ihmistoiminnan synnyttämiä avoimia korvaavia elinympäristöjä ovat esimerkiksi lentokentät, ampuma-alueet, maa-ainesten ottoalueet, satamat, erilaiset joutomaat ja voimajohtoukset (Heliölä ja Pöyry 2008). Luonnon monimuotoisuuden kannalta maantieverkon niitetyt piennaralueet ja luiskat muodostavat merkittävän perinnebiotooppeja korvaavien elinympäristöjen ryhmän.

Teiden reuna-alueiden kasviyhdyskunnat eivät kuitenkaan rakenteeltaan vastaa perinnebiotooppiniittyjä, koska tieympäristöjen kasviyhdyskunnat ovat rakenteeltaan yksipuolisempia kuin niittyjen kasviyhdyskunnat. Rata-alue rajoittuu radan ja sen reunojan tai ulkoluiskan muodostamaan, suhteellisen kapeaan alueeseen. Näin ollen rataympäristössä keskeisiä korvaavia ympäristöjä ovat kapeudesta johtuen lähinnä leikauksien ja penkereiden paahteiset ympäristöt sekä ratapiha-alueet.

2.1.2 Paahdeympäristöt

Paahdeympäristöjä esiintyy Suomessa muun muassa dyyneillä, harjujen paisterinteillä, hiekkarannoilla, kedoilla, kalliolla ja erilaisilla ruderaatti- eli joutomailla. Paahdeympäristöt ovat avoimia ympäristöjä, joiden sulkeutuminen on Suomessa merkittävä lajiston uhanalaisuuden syy. Peittävien kasvien tai rakenteiden puuttuminen tai vähäisyys sekä paljaan mineraalimaan suhteellisen suuri osuus luonnehtivat paahdeympäristöjä. Korvaavista elinympäristöistä paahdeympäristöinä ovat erityisen arvokkaita hiekkamaiden kohteet. (From 2005.)

Luontaisesti paahteisuutta ilmenee Suomessa hyvin erilaisissa ympäristöissä aina Suomenlahden rannikolta tunturiylängöille saakka. Paahteisia elinympäristöjä on metsämailla, avoimilla perinnebiotoopeilla, rannoilla ja jyrkänteillä sekä törmillä. Olosuhteet paahdeympäristöissä ovat äärevät: aurinkoisina päivinä on kuumaa ja kuivaa, öisin kylmempää kuin ympäristössä. Kasvillisuus on luontaisesti aukkoista. Säilyäkseen paahdeympäristöt tarvitsevat ulkoisia häiriöitä, kuten metsäpaloja, eroosiota, tuulen, veden tai jään kulutusta, laidunnusta, niittämistä tai tallaantumista. (Tukia & Similä 2011.)

Metsien tyypillisimpiä kuivien ja paahteisten ympäristöjen paikkoja ovat harjujen eteläpuolen rinteet. Harjumetsiä on glasifluvialisilla eli mannerjäätikön sulamisvesien aikaansaamilla reunamuodostumilla, pitkittäisharjuilla ja saumamuodostumissa. Lajistollisesti arvokkaita paahderinteitä on arvioitu olevan Suomessa noin 1200 hehtaaria. Etelä-Suomessa merkittäviä paahderinteitä on esimerkiksi Salpausselkien reunamuodostumien ja kookkaiden pitkittäisharjujen yhteydessä Hämeessä ja Satakunnassa. Pohjoisempana edustavia paahderinteitä on muun muassa Rokuan ja Sotkamon harjuilla ja dyyniharjanteilla. Monipuolisia, luonnontilaisia tai sen kaltaisia harjumetsiä ei enää ole jäljellä Suomessa. (Tukia & Similä 2011.)

Suomessa on arvioitu olevan

- 1 200 hehtaaria arvokkaita paahderinteitä
- 19 000 hehtaaria perinnebiotoopeja

Paahdelajit, josta tärkeimmät ovat putkilokasveja ja hyönteisiä, ovat taantuneet. Lajit ovat sopeutuneet kuiviin ja paahteisiin olosuhteisiin sekä olosuhteiden voimakkaaseen vaihteluun. Paahdepaikkojen kasvien siemenet itävät parhaiten hiekka- tai sorapintaisissa kohdissa. Laajoja paahdelajistoesiintymiä syntyy yleensä vain jatkuvan ihmistoiminnan aikaansaamiin ympäristöihin, kuten sorakuoppiin ja lentokentille. Paahdekasvilajien elämänsykliin sopeutuneet ja kasveista riippuvaliset hyönteislajit tarvitsevat paitsi isäntäkasvilajin, usein myös paljasta kivennäismaata. Lisäksi kaatuneet puut voivat olla tärkeitä levähdys- ja paistattelupaikkoja lentäville hyönteisille kuten perhosille, pistiäisille, kärpäksille ja kovakuoriaisille. (Tukia & Similä 2011.)

Paahdeympäristöjen lajistoon kuuluu monia vaateliaita ja uhanalaisia kasvilajeja, joiden esiintyminen on edellytys paahdeympäristöjen hyönteisten esiintymiselle. Paahdeympäristöjen putkilokasveista voidaan mainita ahokissankäpälä, pohjan- ja idänmasmalo, sianpuolukka, kanervi- ja jalkasara, sarjatalvikki, keltamaite, nuokkukohokki, kangasajuruoho, keltamatara ja hiettaorvokki. Paahdeympäristöihin sopeutuneita hyönteisiä on paljon perhosissa, pistiäisissä, kovakuoriaisissa ja kaskaissa. Tunnetuimpia lajeista ovat harjusinisiipi, muurahaissinisiipi ja palosirkka. (Hyvärinen 2011.)

Kedot ovat monimuotoisia hiekka-, sora- ja moreenimaiden kuivia niittyjä. Rajanveto ketojen, kallioketojen ja varsinaisen kalliokasvillisuuden välillä on liukuva. Biologisesti arvokkaita ketoja on jäljellä hyvin vähän, ja niiden esiintyminen painottuu Varsinais-Suomen ja Lappiin. Hiekka- ja kalliokedot ovat paahdeympäristöinä hiekkarantoja ja sisämaan hietikoita vähäalaisempia mutta lajistoltaan merkittäviä. (Ryttäri 2005.)

2.2 Paahdeympäristöjen uhkatekijät ja hoito

Harjujen paisterinteiden kasvillisuutta uhkaavat umpeenkasvu, sammaloituminen, heinittyminen ja metsittyminen, hietikoiden kasvillisuutta myös kuluminen ja rehevöittävä ravinnekuorma (Ryttäri 2005). Harjumetsien paahdeympäristöjen taantumisen taustalla ovat metsänhoidon muutokset. Harjuilla metsistä on muokattu maisemallisesti edustavia, mutta puuston rakenteen ja monimuotoisuuden kannalta varsin yksipuolisia ympäristöjä. Kenttäkerroksen kasvillisuus on varpuvaltaista ja lahoppuuta on vähän ja pohjakerrosta peittää paksu karike- ja kumttakerros. Luontaisten häiriötekijöiden, kuten metsäpalojen, puuttuminen on yksipuolistanut harjuluontoa. (Tukia & Similä 2011.)

Paahdeympäristöjen hoidon tavoitteena on ylläpitää olemassa olevia paahdeympäristöjä ja parantaa niiden edustavuutta. Hoidon avulla varmistetaan paahdelajien populaatioiden elinvoimaisuus ja leviämismahdollisuudet. Lyhyellä aikavälillä tärkeintä hoidossa on lisätä paahteisuutta ja valoisuutta puustoa vähentämällä sekä poistamalla aluskasvillisuutta ja paljastamalla kivennäismaata. Pidemmällä aikavälillä pyritään turvaamaan paahdeympäristön säilyminen ja kytkeytyminen toisiin paahdekohteisiin ja lajiesiintymiin. (Tukia & Similä 2011.)

Etelään ja länteen avautuvien paahdeympäristöjen hoitotoimissa puuston vähentäminen etenkin rinteen alaosaan on ensisijainen toimenpide. Isojen lehtipuiden ja kuolneiden puiden poistamiselle ei ole niinkään tarvetta. Puuston ja pensaiden poisto voidaan tehdä koneellisesti, koska samalla maanpintaa rikotaan. Paahderinteeseen jätettävät puunrungot suositellaan jätettäväksi rinteeseen korkeuskäyrien vastaisesti, jotta rungot eivät valu rinnettä alas. Hakkuutähteet, eli oksat ja latvukset, on suositeltavaa kuljettaa pois hoidettavalta alueelta. (Tukia & Similä 2011.)

Paahdeympäristöjen hoidossa tärkeää on kivennäismaan paljastaminen. Varvikkoa, sammalia, jäkälää, kariketta ja kumttaa poistamalla syntyy paljasta kivennäismaapintaa, jolle huonosti kilpailevat paahdelajit voivat levitä. Kenttäkerroksen tiheää kasvillisuutta voi poistaa koneellisesti, ja samoin paksut kumttakerrokset vaativat koneellista poistoa. Paljasta kivennäismaata tulisi olla 20–50 % hoidettavan alueen pinta-alasta ja laikkujen vähintään neliömetrin laajuisia. Heinittyneitä kohteita hoidetaan niittämällä. Poistettu kumtta ja varvikko suositellaan kuljetettavaksi pois käsitellyltä alueelta. Hakkuutähteiden, kumttan ja varvikon polttaminen on periaatteessa hyvä toimenpide paahdeympäristöissä, mutta poltto on käytännössä harvoin mahdollista. (Tukia & Similä 2011.)

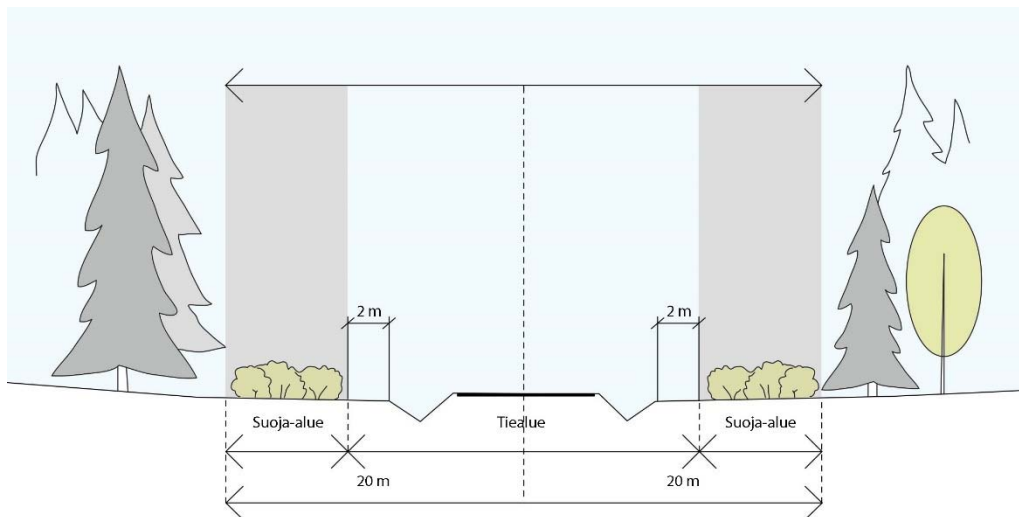
2.3 Maantie- ja rautatiealueet korvaavina elinympäristöinä

Ihmistoiminnan synnyttämiä paahteisia elinympäristöjä ovat esimerkiksi teiden ja rautateiden hiekka- tai sorapintaiset penkereet ja leikkaukset, sähkölinjojen alukset, lentokentät ja joutomaa-alueet. Yhteistä näille elinympäristöille on, että jatkuva niittäminen tai muut ihmisen aiheuttamat häiriöt pitävät kasvillisuuden matalana ja paljastavat kivennäismaata. (Hyvärinen 2011.)

2.3.1 Maantiealueet

Maanteiden yhteispituus Suomessa on noin 78 000 km, josta valtateitä 8 605 km ja kantateitä 4 730 km. Liikennevirasto yhdessä alueellisten ELY-keskusten kanssa huolehtii maanteiden eli valtion tieverkon ylläpidosta ja kehittämisestä. Maantieverkko koostuu eritasoisista väylistä aina valtateiden moottoritieosuuksista paikallista liikennettä palveleviin alemman tieverkon yhdysteihin. Tien leveys ajorata ja pientareet huomioon ottaen vaihtelee yhdysteiden alle viidestä metristä 2-ajorataisten teiden yli 20 metriin. Valtateistä pääosa on leveydeltään 10–11 metriä ja pääosa kantateistä 8–9 metriä. (Liikennevirasto 2016.) Valta- ja kantatiet ovat geometrialtaan tasaisimpia ja niiden linjaukset ovat suoraviivaisempia kuin alemman tieverkon usein mäkiset ja mutkaiset tiet.

Maantielain mukaan maantiellä on tiealue, joka on tienpitäjän eli Liikenneviraston omistuksessa ja joka on rajattu tie- tai kiinteistötoimituksessa. Ellei tiealuekiinteistön rajaa ole määritetty toimituksessa, se ulottuu kahden metrin etäisyydelle ojan, tieluisikan tai -leikkauksen ulkosyrjästä. Tiealue kattaa ajoradan lisäksi pientareen, sivuojan sisä- ja ulkoluiskan sekä reuna-alueen (Kuva 1).



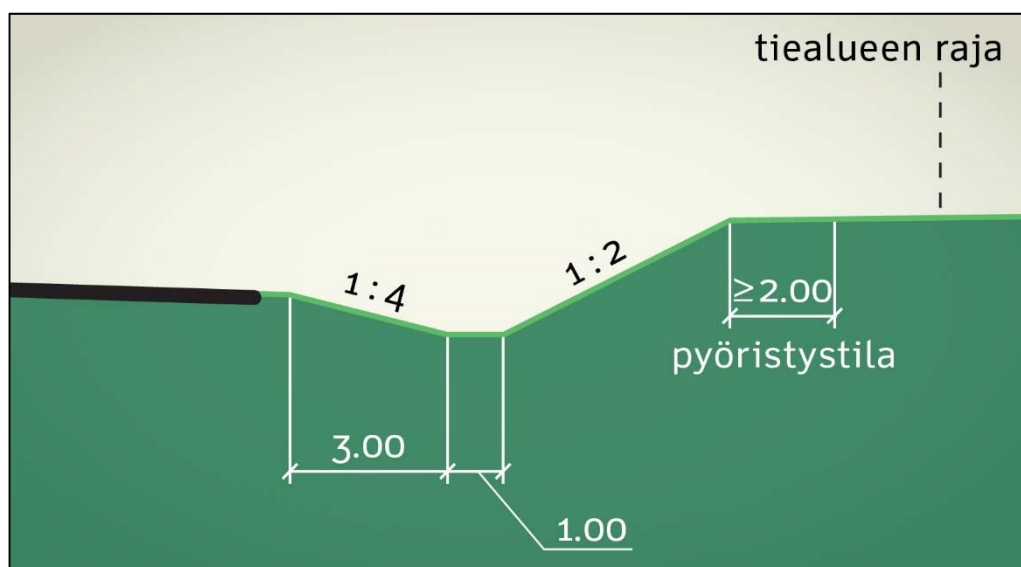
Kuva 1. Maantien tie- ja suoja-alue. Tiealueen raja on lähes kaikilla maanteilla rajattu kiinteistötoimituksessa, jolloin tiealueen ulkorajan etäisyys ajoradan reunasta vaihtelee. Raja noudattaa piirroksen mukaista 2 metrin etäisyyttä tapauksissa, joissa tiealuetta ei ole erikseen rajattu. (Lähde: Liikenneviraston ohje 18/2014.)

Pääteillä tien geometrian tasaisuusvaatimukset ovat suuremmat alempaan tieverkkoon verrattuna. Valta- ja kantateiden pituuskaltevuuden maksimin ohjearvona käytettiin enintään 5 % (Liikennevirasto 2013 b). Tasaisuusvaatimus merkitsee sitä, että vaihtelevassa maastossa tielle tehdään maaleikkauksia ja pengerryksiä. Pääteiden linjaukset on myös pyritty tekemään loivasti kaareutuviksi. Pääteiden geometriaominaisuudet tukevat sitä, että lämpimään ilmansuuntaan avautuvia maaleikkauksia on pääteillä muuta tieverkkoa runsaammin ja maaleikkausten luiskat ovat yleensä myös korkeampia kuin muulla alemmalla tieverkolla.

Tierekisterin mukaan maanteiden viheralueet on jaettu kolmeen päähoitoluokkaan: normaalit hoitoluokat (N), taajamien hoitoluokat (T) ja erityisalueiden (E) hoitoluokkiin. Lisäksi hoitoon voi vaikuttaa ympäristötekijä Y, joka liittyy alueen tai kohteen maisemallisiin, luonnonsuojeluun tai muihin ympäristöarvoihin. Hoitoluokkaan N1 kuuluvat 2-ajorataiset tiet, N2-luokkaan muut valta- ja kantatiet sekä vilkasliikenteiset seututiet ja hoitoluokkaan N3 muut tiet. (Liikennevirasto 2014.)

Hoitoluokassa N1 niitettävä alue ulottuu 6 metrin etäisyydelle tien päällysteen reunasta. N2-hoitoluokassa niitto ulotetaan 4 metrin etäisyydelle ja hoitoluokassa N3 2 metrin etäisyydelle päällysteen reunasta. Niittokertoja on 1–2 kesän aikana. Taajama- ja erityishoitoluokissa, kuten puistojen kohdalla, niitettävä alue ulottuu koko tiealueelle puustorajaan saakka, pihaan tai puistoon saakka. Niittokertoja on 2–4 kertaa kessässä. Nurmen pituus niiton jälkeen on 4–10 cm. Niittojäte on poistettava, jos se haittaa tien kuivatusrakenteiden toimintaa. Niittoa laajemmalle ulottuu tienvarsien vesakonraivaus, jota tehdään 2–3 vuoden välein. Hoitoluokissa N1 ja N2 valta- ja kantateiden varsilla vesakko raivataan tiealueelta puustorajaan tai 12 metrin etäisyydelle päällysteen reunasta. N3-luokan teillä raivattavan alueen leveys on 6 metriä tai puustorajaan saakka. Vesakon korkeus raivauksen jälkeen saa olla enintään 15 cm ja silppuuntumaton raivausjäte ja rungot on poistettava hoitokauden aikana. (Liikennevirasto 2014.) Käytännössä niitto ja vesakonraivaus tehdään kullakin tien puoliskolla liikenteen ajosuuntaan. Tällöin kasvien kukinnot ja siemenet sekä muut kasvinosat ja selkärangattomat eläimet saattavat kulkeutua tiejaksolla liikenteen ajosuunnassa eteenpäin. Pääteiden viherhoidon vaatimusten mukaisesti tienvarren vesakointialue on leveämpi kuin muilla teillä, jolloin leikkausluiskat ovat pääosiltaan säännöllisen vesakointikieron piirissä. Luiskien vesakointi on edellytys paahteisten olosuhteiden ylläpitämiselle.

Rakennettaessa maantien ulkoluiskat maaleikkauksissa leikataan loivapiirteisiksi kaltevuuteen 1:2, ellei kyse ole vähäliikenteisestä (KVL alle 1 500) ja alhaisen nopeustason (alle 80 km/h) tiestä (Kuva 2). Ulkoluiskan takana on alle 2 metrin korkuisissa luiskissa pyöristystila, jonka leveys on vähintään 2 metriä. Jos sivuojan takana ei ole kalliota tai rakenteellista estettä, pyöristystilan ja sen takana olevan puuttoman reuna-alueen leveys on yhteensä vähintään 4 metriä. (Liikennevirasto 2013 a.)



Kuva 2. Maantien poikkileikkaus. Maaleikkaus luiskataan kaltevuuteen 1:2. (Liikennevirasto 2013a.)

Tien viherrakennuksessa suositetaan Liikenneviraston viherrakentamisen ja -hoidon ohjeen (Liikennevirasto 2014) mukaan luonnonmukaista viherrakentamista. Siten esimerkiksi leikkausluiskien voidaan antaa kehittyä luontaisesti, metsittämättä. Tieleikkausten luiskapinnat, joille ei tehdä varsinaisia vihertöitä, tasataan ja muotoillaan ja liitetään luontevasti ympäröivään maastoon. Luiskien annetaan maisemoitua itsestään, eikä niitä nurmeteta tai kateta. Luiskia voidaan verhota myös metsänpohjan kuntan siirrännäisillä, mutta menetelmä on harvoin käytetty. Mikäli leikkausluiskat on metsitetty, puustoa kehitetään läpinäkyväksi ja puistomaiseksi. Viherrakentamisen ja -hoidon ohjeessa kuvataan myös paahdeympäristöjen luomisen ja kunnostamisen menettelyt osana korvaavien elinympäristöjen toteuttamiseen tähtääviä toimia. (Liikennevirasto 2014.)

Maantieverkon elinympäristöt

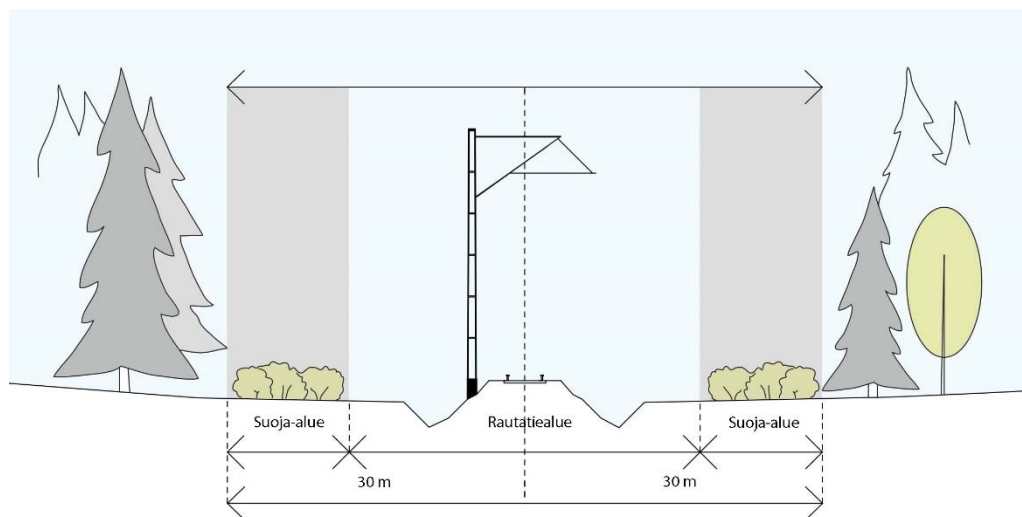
Tässä selvityksessä maantieverkon korvaavista elinympäristöistä on keskitytty maaleikkausten luiskiin, joiden rinne avautuu lämpimään ilmansuuntaan, eli kaakkoon, etelään, lounaaseen tai länteen. Maanteiden tiealueeseen sisältyvien maaleikkausluiskien ympäristöolosuhteet poikkeavat tien piennaralueen sekä sivuojan sisäluiskan olosuhteista. Kun tien pientareen ja sisäluiskan kasvillisuus on muodostunut pääosin keinotekoisien tierakenteen päälle, maaleikkausten ja ulkoluiskien maaperä on tyypillisesti paikalla luontaisesti esiintyvää maalajia. Lämpimään ilmansuuntaan avautuva maaleikkaus vastaa saman tyyppiselle maalajille syntyneitä paahdeympäristöä. Glasifluviaalisten muodostumien eli mannerjäätikön lajittelemasta ja kasaamasta aineksesta syntyneiden reunamuodostumien ja harjujen kaakkoon, etelään, lounaaseen ja länteen avautuvat maaleikkaukset vastaavat olosuhteiltaan läheisesti harjumetsien paisterinteiden elinympäristötyyppejä. Valoa, lämpöä ja hoitoa vaativat niitty- ja ketokasvit menestyvät tieleikkausten etelänpuoleisilla, kuivilla ja niukkatyyppisillä kasvualustoilla (Jantunen & al. 2004). Etenkin taajama-alueilla teiden jyrkkiin maaleikkauksiin on istutettu syvä- ja laajajuurisia heiniä, nurmikasveja ja pensaita sitomaan pintamaata (Jantunen & al. 2004). Tällöin maaleikkauksen merkitys paahdeympäristönä jää vähäiseksi.

Tiehallinto selvitti maanteiden piennar- ja luiska-alueiden kasvillisuutta ja muuta eliöstöä sekä niiton vaikutuksia 1990-luvun lopulla ja 2000-luvun alkuvuosina. Tuolloin todettiin, että luonnon monimuotoisuuden kannalta maantieverkon niitetyt piennaralueet ja luiskat muodostavat merkittävän perinnebiotooppeja korvaavien elinympäristöjen ryhmän. Perinnemaisemaintoiminnissa 1990-luvulla koko maasta löydettiin enää noin 19 000 hehtaaria perinnebiotooppeja. Noin 90 % perinnebiotooppien luontotyypeistä on luokiteltu uhanalaiseksi. (Suomen ympäristökeskus 2015.) Säännöllisesti niitettyjä tieympäristöjä on maantieverkolla noin 85 000 hehtaaria, mikä ylittää moninkertaisesti perinnebiotooppien alan. Kokonaisuutena tieympäristöt ovatkin merkittäviä korvaavia elinympäristöjä perinnebiotooppien kasvilajeille, perhosille ja pistiäisille. (Jantunen & al. 2004.) Teiden reuna-alueiden kasvivyhdyskunnat eivät kuitenkaan rakenteeltaan vastaa perinnebiotooppiniittyjä, vaikka tieympäristössä tavaatankin runsaasti niittylajeja (Tikka & al. 2000). Tieympäristöjen kasvivyhdyskunnat ovat rakenteeltaan yksipuolisempia kuin niittyjen kasvivyhdyskunnat.

Maanteiden varsien kallioleikkaukset, jotka avautuvat eteläiseen ilmansuuntaan, muodostavat paahdeympäristöjen ryhmän. Kallioleikkauksilla ei kuitenkaan ole Suomessa kovinkaan paljon luontaisia vastine-elinympäristöjä, jotka olisivat uhanalaisia. Maanteiden kallioleikkauksilla ei siten ole vastaavaa merkitystä korvaavina elinympäristöinä. Maanteiden siltojen rakenteet voivat toimia lepakoiden, lähinnä vesisiipin, päiväpiiloina (Luomus 2016). Tien sivuojiin voi kuivatuksen puutteiden takia syntyä kosteikkoympäristöjä, jotka ovat niiton ja vesakonraivauksen takia kosteikkolajistolle huo-noja elinympäristöjä. Sivuojen kosteikot häviävät sivuojen säännönmukaisen ojituk-sen yhteydessä tai kun tierakenteen vaatima kuivatus kunnostetaan. Tien hulevesien käsittelemiseksi on tienrakennushankkeiden yhteydessä muutamien paikoin rakennettu laskeutusallaskosteikkoja. Rakennettujen kosteikkojen määrä on kuitenkin hyvin vä-häinen, joten kosteikoilla ei voida katsoa olevan laajemmassa mittakaavassa merki-tystä korvaavina elinympäristöinä. Näin ollen maantieverkolla ei tässä selvityksessä tarkasteltu muita merkittäviä korvaavia elinympäristöjä maantieleikkausten lisäksi.

2.3.2 Rautatiealueet

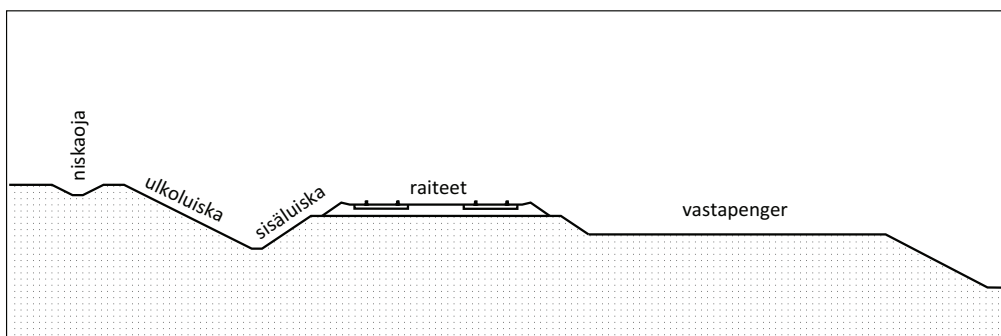
Suomen liikennöidyn rataverkon pituus vuoden 2016 lopussa oli 5 926 km, josta yksi-raiteista rataa oli valtaosa, 5 244 km (Liikennevirasto 2017 a). Liikenneviraston vas-tuulla on rataverkon ylläpito, kehittäminen ja kunnossapito, jotta liikennöinti on turval-lista ja tehokasta. Ratalain mukaan rautatiealueella tarkoitetaan aluetta, joka tarvitaan rataa, rata-aluetta, rakennuksia ja laitteita sekä liikenteen hoitamista sekä kaikkea näi-hin liittyvää toimintaa varten, ja tarpeellisia rautatieliikenteen palvelualueita. Yksirai-teisella radalla rautatiealue voi tyypillisesti olla 20–50 metriä. Rautatien suoja-alueella tarkoitetaan rautatiealueen ulkopuolista aluetta, joka tarvitaan edistämään radan tur-vallista käyttöä (kuva 3). Rautatien suoja-alue ulottuu 30 metrin etäisyydelle radan rai-teen tai, jos raiteita on useampia, uloimman raiteen keskilinjasta, jollei suoja-aluetta ratasuunnitelmassa erityisestä syystä supisteta tai laajenneta enintään 50 metriksi.



Kuva 3. Suoja-alue ulottuu 30 metriä radan keskilinjasta kummallekin puolelle.

Rataympäristö tarjoaa kasvillisuudelle kasvuympäristöjä ja eläimille elinalueita. Radanpitoon liittyvien rakennusten ympäristöissä esiintyy usein arvokkaita perinnebiotooppeja, esimerkiksi ketoja ja niittyjä. Myös ratapihat ovat tärkeitä ympäristöjä. Radan päällysrakenteessa ja vastapenkereessä käytetty sepeli sekä alusrakenteessa mahdollisesti käytettävä murske on kaikille eliölajeille kuiva ja karu elinympäristö. Sen sijaan ratapenkereen alaosiin (korkea pengerr), luiskiin ja huoltoteiden varsille on monin paikoin muodostunut hiekkaisia elinympäristöjä, jotka ovat merkittäviä paahdelajien kannalta. Paahdeympäristöjä syntyy ratapenkereiden etelä- ja lounaispuolelle, jossa lämpötilaolosuhteet ovat äärevät. Paahdeympäristöt ovat lajistollisesti arvokkaita ja niillä esiintyy tyypillisesti suojeltuja kasvi- ja hyönteislajeja. (Liikennevirasto 2012.)

Ulkoluiskat rakennetaan pääsääntöisesti kaltevuuteen 1:2 tai loivemmiksi eroosion vähentämiseksi (Kuva 4). Ulkoluiskien verhoilussa käytetään tilanteesta riippuen joko kiviainesta, nurmetusta tai pintamaa- tai kunnataverhousta. Radan ulkoluiskien jättäminen hiekkai- tai sorapintaisiksi edesauttaa matalakasvuisten paahdelajien leviämistä ja vähentää kasvillisuuden torjuntatarvetta. (Liikennevirasto 2012.)



Kuva 4. Tyypipoikkileikkaus rata- ja vastapenkereestä luiskanimikkeineen. (Liikennevirasto 2012.)

Rataverkosta suuri osa on rakennettu Etelä- ja Itä-Suomessa harjujen reunamuodostumavyöhykkeille (esim. Salpausselät) tai reunamoreenikentille. Muualla Suomessa rautatiet kulkevat useissa paikoissa harjualueiden halki. Radanvarsien pengerrleikkausten laajuus vaihtelee suuresti. Leikkausten leveys saattaa olla useita kymmeniä metrejä riippuen radan (rakentamisen) ja leikatun harjun välisestä suhteesta. Kohtisuoraan harjun läpäisevällä radalla pengerrleikkaus voi olla useita kymmeniä metrejä leveä, mutta vain 100–200 metriä pitkä. Harjun kanssa pitkittäin kulkevan rautatien leikkauksen leveys voi olla vain 5–10 metriä, mutta pituutta saattaa olla useita kilometrejä. Saman tyyppisiä loivia, mutta edustavia paahdepenkereitä on tasaiseen ja kuivaan kangasmetsään rajoittuvilla radoilla. (Pajari & Hakalisto 2009.)

Hyönteislajistoltaan edustavien paahteisten pengerrleikkausten maa-aines on tavallisin hienoa hiekkaa, soraa tai moreenia. Mitä hienojakoisempaa vallitseva maa-aines on, sitä loivempi ja lämpötaloudeltaan epäedullisempi aurinkoon suuntautunut rinneleikkaus on. Myös kasvillisuus vaihtelee maalajin raekoon mukaan. Suurin osa rautatiealueiden pengerrleikkauksista sijaitsee Liikenneviraston hallinnoimalla maa-alueella, mutta pieniä osia kohteista on myös kuntien tai yksityisten omistajien tiloilla. (Pajari & Hakalisto 2009.)

3 Aineistot ja menetelmät

3.1 Selvitysalueet

Elinympäristöjen määrää ja merkitystä on tarkasteltu maantie- ja rataverkolla koko Suomen osalta maakunnittain. Maantieverkon tarkastelut käsittävät pääverkon, eli valtatiet ja kantatiet (Kuva 6). Rautateitä koskeva tarkastelu on rajattu käsittämään Liikenneviraston hallinnassa olevat rataosat (Kuva 5).



Kuva 5. Rataverkon tarkastelualueena on Liikenneviraston hallinnoima rataverkko ja maakunnat.

3.2 Lähtöaineistot

Selvityksessä hyödynnettiin seuraavia paikkatietoaineistoja:

- 2 m korkeusmalli © Maanmittauslaitos 2017
- Corine Land Cover 2012 © SYKE 2014
- Kiinteistöraajat © Maanmittauslaitos 2017
- Luonnonsuojelualueet ja harjujen suojeluohjelman kohteet © SYKE 2017
- Maastotietokanta © Maanmittauslaitos 2017
- Maaperä 1:20 000/1:50 000 ja 1: 200 000 © GTK 2015
- Maaperä 1:1 000 000 © GTK 2013
- Metsämaski © Metsäkeskus 2017
- Tieverkko ja rataverkko © Liikennevirasto 2017

Selvityksessä hyödynnettiin myös esimerkiksi Liikenneviraston rata- ja tieverkkoaineistoja, peruskarttoja, ilmakuvia, ratakuva- ja tiekuvapalveluja sekä Google Street View -palvelua.

3.3 Paikkatietoanalyysit

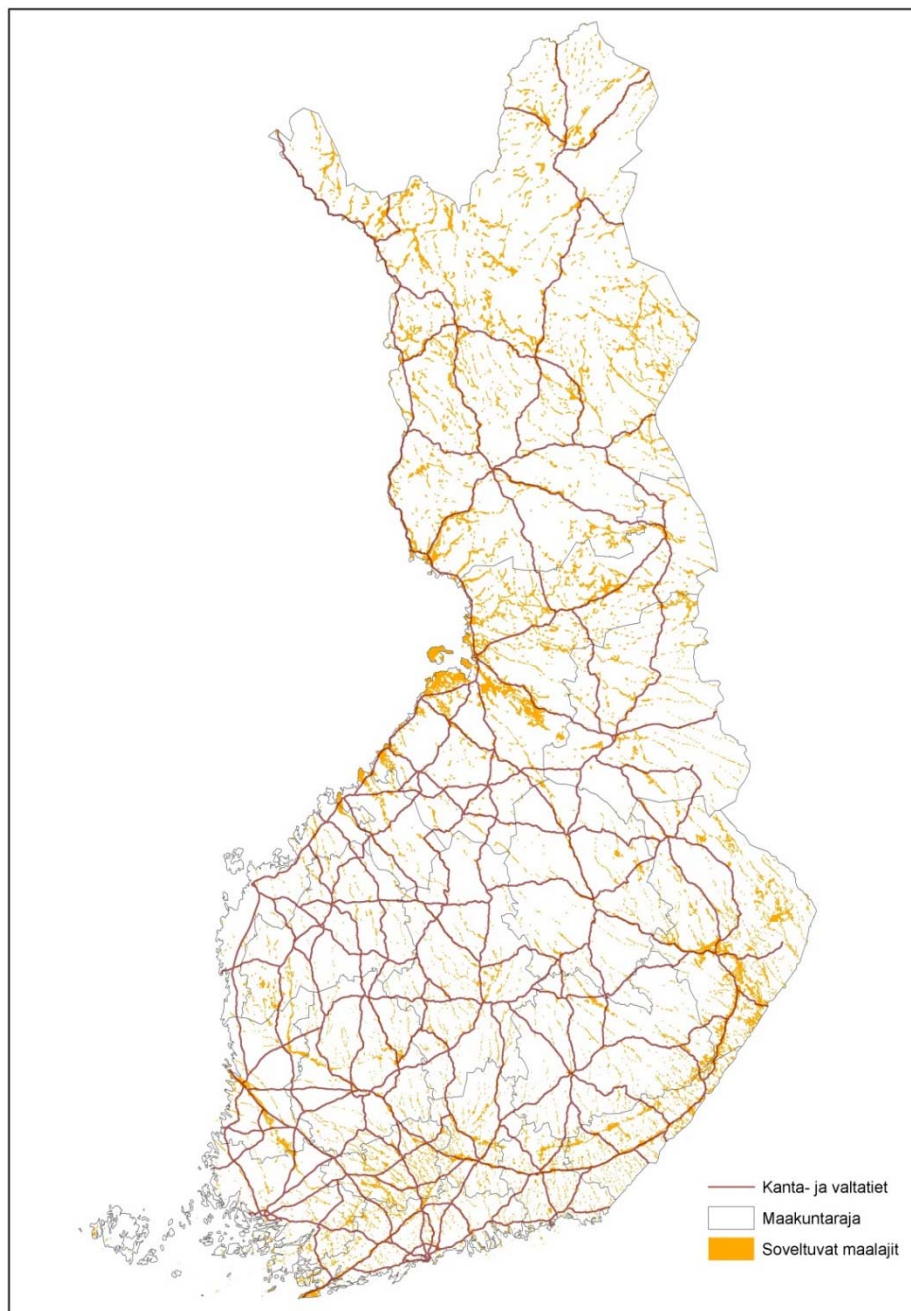
Analyysit toteutettiin esiselvityksen (Erävuori ym. 2017) menetelmiä soveltaen. Paikkatietoanalyysillä etsittiin ensisijaisesti paahdeympäristöjä. Muiden korvaavien elinympäristöjen määrää ja merkitystä sekä tarvittavia hoitotoimenpiteitä on arvioitu sanallisesti asiantuntija-arviona.

3.3.1 Maantiet

Tarkastelu rajattiin harjujen paisterinteiden luontotyyppiä korvaaviin pääteiden maa-leikkauksiin, joiden rinteen ekspositio on lämmin, eli rinne avautuu kaakkoon, etelään, lounaaseen tai länteen.

Tieverkkona käytettiin Liikenneviraston tieosoiteverkkoa, jotta tarvittavat teiden ominaisuustiedot olisi helppoa yhdistää tieosuuksiin tierekisteristä. Tieosoiteverkosta saadaan teiden ajoratapituudet, mitkä eroavat hieman tietilaston päätieverkon pituustiedoista. Ajoratapituus on suurempi kuin tietilaston mukainen päätieverkon pituus. Aineistoa päädyttiin käyttämään, koska tieosoiteverkon sijainti on pääteiden osalta tarkka ja se soveltuu kohteiden kartoitukseen hyvin. Alempiasteisten teiden osalta sijaintitiedossa on hieman enemmän epävarmuutta, mutta toisaalta alempiasteisen tieverkon vähäisempien geometriavaatimusten vuoksi rakennettuja leikkauksiakaan ei alempiasteisella tieverkolla juurikaan ole, toisin kuin pääteillä.

Työ aloitettiin erottamalla päätieverkosta paikkatietotarkastelun avulla ne tiejaksot, jotka sijoittuvat maaperältään paahdeympäristöiksi soveltuville alueille (Kuva 6). Tarkasteluun käytettiin GTK:n maaperäaineistoa mittakaavassa 1:1 000 000, joka kattaa koko Suomen. Maaperän kerrostumista ja muodostumista tiejaksojen rajaamiseen käytettiin seuraavia: harju, delta, sanduri, lajittunut reunamuodostuma, saumaharju, moreenipeitteinen harju/muu moreenipeitteinen sora- ja hiekkakerrostuma, jokikerrostuma sekä litoraalinen sora- ja hiekkakerrostuma (Kuva 6).

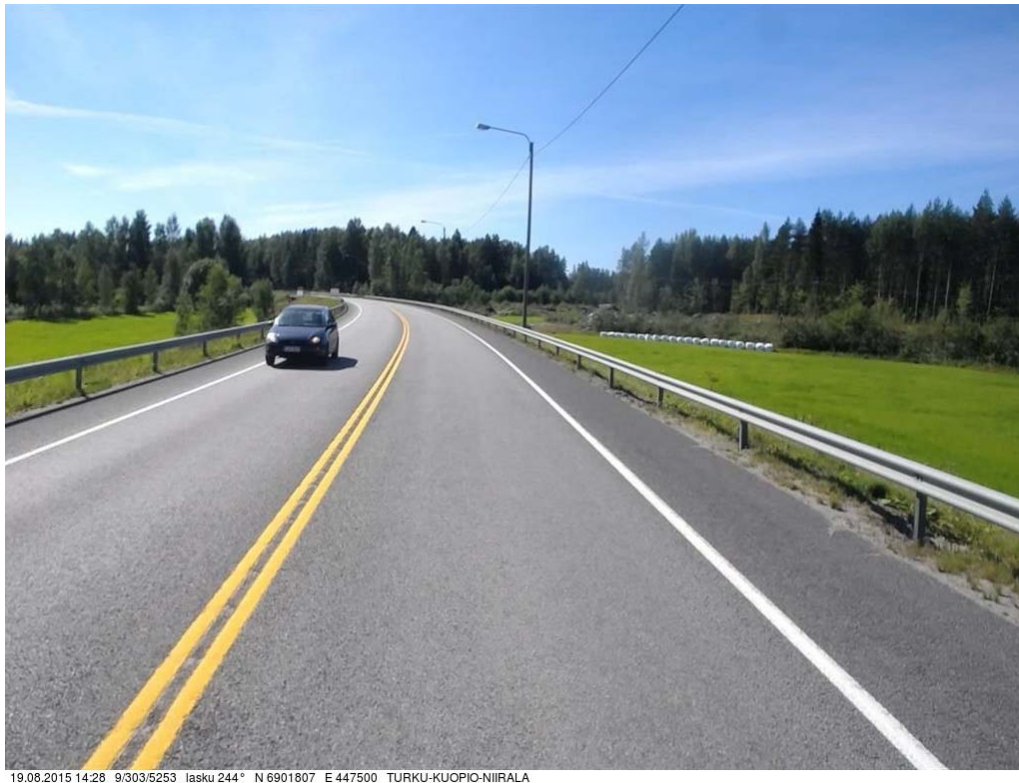


Kuva 6. Päätieverkko ja läpäisevät maalajit.

Maaperäaineistoa käsiteltiin siten, että aineistosta poimittiin tarkasteluun halutut muodostumat. Tieverkkoaineistosta leikattiin sen jälkeen pääteiden osalta sellaiset tiejaksot, jotka osuvat tarkasteltaville maaperämuodostumille. Kohteet jaoteltiin myös maakunnittain.

Maanteiden maaleikkaukset paikallistettiin maastotietokannan luiska-aineiston poiminnalla. Tarkastelukohteeksi otettiin päätieverkon luiskat, jotka sijoittuvat 30 metrin etäisyydelle tien keskiviivasta. Ekspositioltaan lämpimät maaleikkausten rinteet tiealueelta paikannettiin valitsemalla mukaan luiskat, jotka ovat tien pohjoispuolella, ja joiden kulma on 60 asteesta 330 asteeseen. Sopivien luiska-alueiden valitsemiseksi paikkatiedot tallennettiin PostGIS -tietokantaan ja valinta tehtiin tietokanta-ajolla (Liite 1).

Paikkatietomenetelmillä valitut maaleikkauskohteet käytiin yksitellen läpi tiekuva-aineiston ja Google Street View:n avulla. Kohteet haettiin tiekuvasta luiskan alkupääkoordinaattien perusteella. Paikkatietoanalyysin perusteella mukaan valikoitui myös sellaisia kohteita, jotka eivät sovellu korvaaviksi paahdeympäristöiksi, kuten esimerkiksi siltapaikat, maanottoalueen reunat ja eritasoliittymäalueet, jotka näkyvät maanmittauslaitoksen luiska-aineistossa. Tällaiset kohteet poistettiin kuvatarkasteluvaiheessa kohdelistasta (Kuva 7).



19.08.2015 14:28 9/303/5253 lasku 244° N 6901807 E 447500 TURKU-KUOPIO-NIIRALA

Kuva 7. Luiska-aineistosta tehdyn poiminnan kohde, joka ei kuitenkaan ole tarkoituksen mukainen paahdeympäristö. Kohde poistettiin aineistosta.

Kuvatarkastelun yhteydessä kohteista arvioitiin maaleikkauksen suurin korkeus silmämääräisesti tien tasausviivaan nähden. Maaleikkauksen elinympäristön kuvaamiseksi arvioitiin leikkauksen kasvillisuuden ja paljaan kivennäismaan osuus luiskan pinta-alasta. Pinta-ala jaettiin kolmeen pääluokkaan: 1) puuvartisten kasvien peittämään, 2) ruohojen, heinien, varpujen ja sammalen sekä jäkälän peittämään ja 3) paljaan kivennäismaan osuuteen. Peittävyys arvioitiin kohteittain käyttäen koko luiskan matkalta keskimääristä arvoa. Lisäksi arvioitiin, onko leikkausluiskaa mahdollisesti rakennettu lisäämällä kasvualustaa tai muokattu. Kohdealueilta koottiin tierekisteritiedot viherhoitoluokista, pohjavedensuojauksista ja tien parantamisen historiasta.

Kohteiden manuaalisen läpikäynnin yhteydessä tehtiin myös toisissaan kiinni olevien luiskien yhdistämistä yhdeksi kohteeksi, jotta pisteytyksessä voitaisiin huomioida paremmin alueiden kytkeytyneisyyden merkitystä.

Kohteiden luokittelu

Kohteet luokiteltiin laskentakaavalla kohteiden pituuden, korkeuden ja peittävyysarvoinnin tulosten perusteella. Kohteen pituus on laskennassa luiskan alkupisteen ja loppupisteen välinen suora etäisyys. Kohde sai sitä suuremman pistemäärän pituudesta, mitä pidempi kohde oli. Kohteen suurin korkeus arvioitiin silmämääräisesti kuva-aineistosta, samoin peittävyysprosentit. Kohde sai korkeudesta sitä suuremman pisteytyksen, mitä korkeammaksi maaleikkaus oli arvioitu. Paljaan kivennäismaan ja peittävän kasvillisuuden suhteen kohde sai sitä paremman arvon, mitä pienempi oli kohteen puuvartisten kasvien peittävyys. Paljaan kivennäismaan osuus otettiin huomioon siten, että sopivin pinta-alaosuus oli 20–50 % (parhain 35 %), ja alle 20 % sekä yli 50 % peittävyysarvot saivat vähemmän pisteitä. Lisäksi kohteen saamia pisteitä nostettiin 6 %, mikäli kohde sijaitsi harjijensuojeluohjelman kohteella tai sen välittömässä läheisyydessä ja 4 %, mikäli kohde sijaitsi luonnonsuojelualueella tai alle yhden kilometrin etäisyydellä luonnonsuojelualueesta.

Kohteet luokiteltiin arvoluokkiin siten, että parhaaseen luokkaan yksi sijoittuvat kohteet saivat pisteitä väliltä 96–124, luokkaan kaksi väliltä 66–95, luokkaan kolme väliltä 36–65 ja heikoimpaan luokkaan neljä väliltä 7–35.

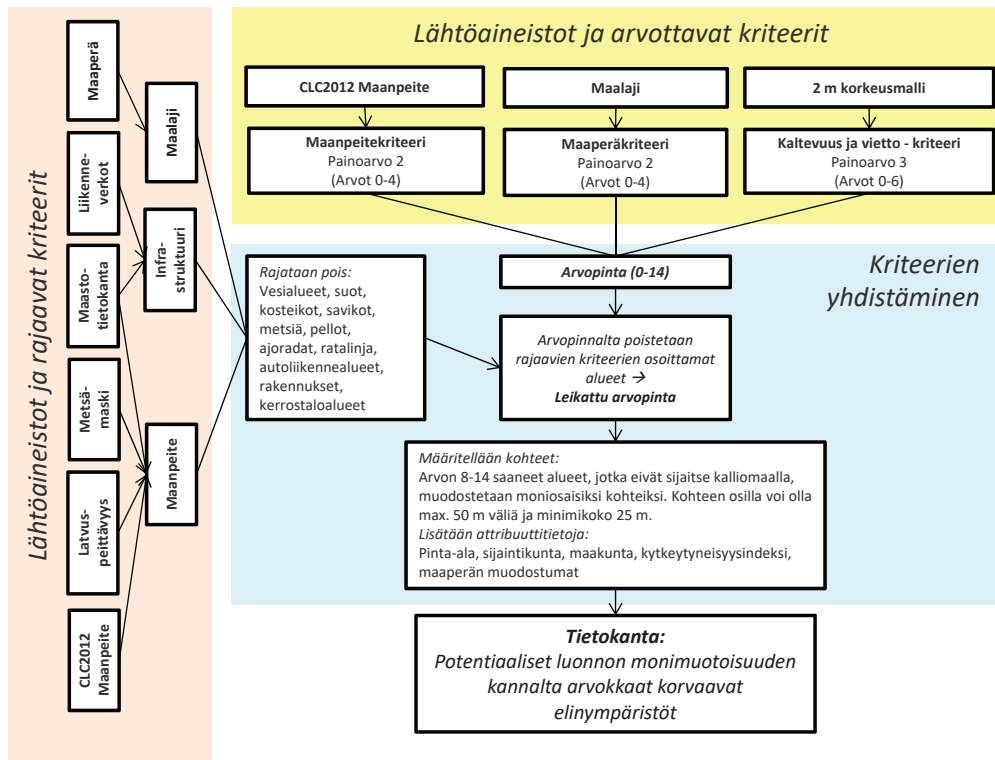
Luokittelun soveltuvuutta testattiin katsomalla tiekuva- ja Google Street View -kuvista sekä parhaita että huonoimpia pisteitä saaneita kohteita. Tarkastelun perusteella luokitusta pidetään onnistuneena, eli suurimmat pistemäärät saaneet kohteet näyttivät laadultaan hyviltä ja vähän pisteitä saaneet kohteet olivat puustoisia ja umpeenkasvaneita.

3.3.2 Rautatiet

Paikkatietoanalyysi toteutettiin hyödyntäen ArcMap-, QGIS- ja FME -ohjelmistoja. Analyysi tehtiin rasteri- ja vektoripohjaisena spatiaalisenä monikriteerianalyysinä laattien olemassa olevien aineistojen pohjalta paikkatietomuotoisia poissulkevia ja arvottavia kriteereitä. Tarkastelu ulottui 5 km etäisyydelle rataverkolta. Kriteereistä muodostettiin mallintamalla tietokanta, joka kattaa ne kiinteistöt, joilla sijaitsee Liikenneviraston hallinnoimia rautateitä. Toisin kuin maanteitä koskevassa osuudessa, rautateitä koskevassa tarkastelussa ei tehty lainkaan kohteiden arvotusta manuaalisesti, vaan se tehtiin täysin automatisoidusti alla kuvatun prosessin mukaisesti.

Analyysissä luotiin ensin maanpeitettä, maaperää ja infrastruktuuria koskevat teemoittaiset kriteeriaineistot olemassa olevien aineistojen perusteella (ks. Kuva 8). Kriteeriaineistot määriteltiin maantieteilijän ja biologin yhteistyönä. Rajaaviin kriteereihin sisällytettiin sellaisia kohteita, joilla paahdeympäristöjä ei voi esiintyä tai missä niiden esiintyminen on hyvin epätodennäköistä. Esimerkiksi kerrostaloalueet, suot ja vesistöt suljettiin pois. Arvottavista kriteereistä maanpeitekriteeri ja maaperäkriteeri sisältävät arvoja 0–4 ja kaltevuus ja vietto -kriteeri arvoja 0–6, joten kaltevuus ja vietto -kriteeri on muita kriteereitä tärkeämpi. Kunkin kriteerin arvot puolestaan määriteltiin siten, että mitä korkeampi arvo kullakin alueella on, sitä paremmat edellytykset alueella on paahdeympäristön muodostumiseen. Esimerkiksi kaltevuus ja vietto -kriteerissä etelään suuntaavat rinteet saivat arvon 6 ja pohjoiseen suuntaavat rinteet arvon 0.

Kriteeriaineistot laskettiin painotettuna yhteen, minkä tuloksena saatiin arvopinta, jonka arvot vaihtelivat välillä 0–14. Arvopinta siis antaa jokaiselle analysoidulle alueelle oman soveltuvuusarvon. Analyysin vaiheet ja lähtöaineistot on esitetty alla (Kuva 8). Keltaisella pohjalla on esitetty lähtötietoaineistot sekä niiden pohjalta muodostetut arvottavat kriteerit. Kuvion vasemmassa laidassa punaisella pohjalla esitetään vastaavasti poissulkevien kriteerien muodostaminen lähtöaineistoista. Sinisellä pohjalla esitetään arvottavien ja poissulkevien kriteerien yhdistäminen, muodostamien kohteiksi ja ominaisuustietojen lisääminen. Tämän monivaiheisen analyysin lopputuloksena muodostui tietokanta, jonka avulla voidaan tarkastella potentiaalisten arvokkaiden elinympäristöjen määrää ja merkitystä niin valtakunnallisella kuin alueellisellakin tasolla.



Kuva 8. Kaaviokuva potentiaalisesti arvokkaiden elinympäristöjen kohteiden määrän ja merkityksen määrittelemiseen käytetyn tietokannan muodostamiseen liittyvästä paikkatietoanalyysistä.

Kaltevuus ja vietto -kriteerin lähtöaineistona hyödynnettiin Maanmittauslaitoksen kahden metrin resoluutioista korkeusmallia. Arvon 6 saivat etelään ja lounaaseen viettävät rinteet ja arvon 2 tasaiset alueet. Pohjoisen suuntaan viettävät rinteet saivat arvon 0.

Arvottava maanpeitekriteeri määriteltiin SYKE:n CLC2012 maanpeiteaineiston avulla. Parhaat arvot (4) annettiin mm. laidunmaille ja dyynialueille. Arvon 2 saivat mm. kalliomaat ja kangasmaat. Jokaiselle maanpeiteluokituksen noin 40 kriteerille annettiin arvo väliltä 0–4. Maanpeitekriteeriä täydennettiin vielä maastotietokannan maainesten ottoalueilla, jotka saivat arvon 4.

Maalajiaineistona hyödynnettiin GTK:n kullakin sijainnilla tarkinta saatavilla olevaa maalajiaineistoa. Parhaiten soveltuviksi alueiksi määriteltiin läpäisevät maalajit.

Arvopinnan yhdistäminen toteutettiin FME-ohjelmassa sarjoitettuna rasterioperaationa. Tulosarvo muodostettiin laskemalla yhteen kriteerien arvot painottaen kaltevuus ja vietto -kriteeriä (ks. Kuva 8 painoarvot). Tulosarvot olivat välillä 0–14, joista korkeimmat arvot saavat alueet ovat todennäköisimmin potentiaalisia korvaavia alueita.

Arvopinnasta poistettiin sellaiset alueet, jotka maankäytön, infrastruktuurin tai maanpeitteen perusteella ovat soveltumattomia haetuille korvaaville elinympäristöille. Rajaavina aineistoina käytettiin mainittujen aineistojen lisäksi Liikenneviraston rata- ja tieverkkoaineistoja sekä osia maastotietokannasta. Lisäksi poissulkevana kriteerinä käytettiin Metsäkeskuksen metsämaskia sekä Luken latvuspeittävyysaineistosta johdettua metsäaineistoa. Latvuspeittävyysaineistoon sisältyy myös 16 m itään ja pohjoiseen lankeava varjo.

Lopuksi parhaat arvot (8–14) saaneista alueista muodostettiin vähintään 25 m² laajuisia kohteita. Kohteet rajattiin niille kiinteistöille, joilla sijaitsee Liikenneviraston hallinnoimia ratoja. Kohdemäärittelystä jätettiin pois myös potentiaaliset kalliokedot, jotka ovat luontaisia eivätkä ole muodostuneet Liikenneviraston toimintojen seurauksena eivätkä ne myöskään edellytä Liikenneviraston toimenpiteitä. Menetelmä myös virheellisesti tunnistaa käytännössä kaikki etelän suuntaan viettävät kalliomaat kohteiksi aiheuttaen analyysissä enemmän epävarmuuksia kuin lisäarvoa. Kalliokedot kuitenkin voivat olla tärkeässä roolissa kohteiden kytkeytyneisyyden kannalta, joten ne huomioidaan kytkeytyneisyysanalyysissä.

Lisäksi laskettiin kohteen alueelle sijoittuvien arvopinnan arvojen keskiarvo ja kytkeytyneisyysindeksi. Kytkeytyneisyystarkastelu toteutettiin rajaamalla jokaisen kohteen ympärillä 500 m leveä vyöhyke, jolta laskettiin arvopinnan hilaruudut, joiden arvo on 8–14. Näiden ruutujen pinta-ala suhteessa vyöhykkeen kokonaispinta-alaan kuvaa kytkeytyneisyyttä. Etäisyydeksi valittiin 500 m, koska sitä pidetään sellaisena etäisyytenä, jota lyhyemmän etäisyyden päässä olevat kohteet kuuluvat samaan metapopulaatioon.

Kohteista muodostettiin lopuksi tietokanta, johon laskettiin kohteiden pinta-ala ja lisättiin tieto sijaintikunnasta ja -maakunnasta. Tietokantaan lisättiin myös tieto kunkin kohteen kytkeytyneisyysarvosta ja karkean mittakaavan (1: 1 000 000) maaperämuodostumasta.

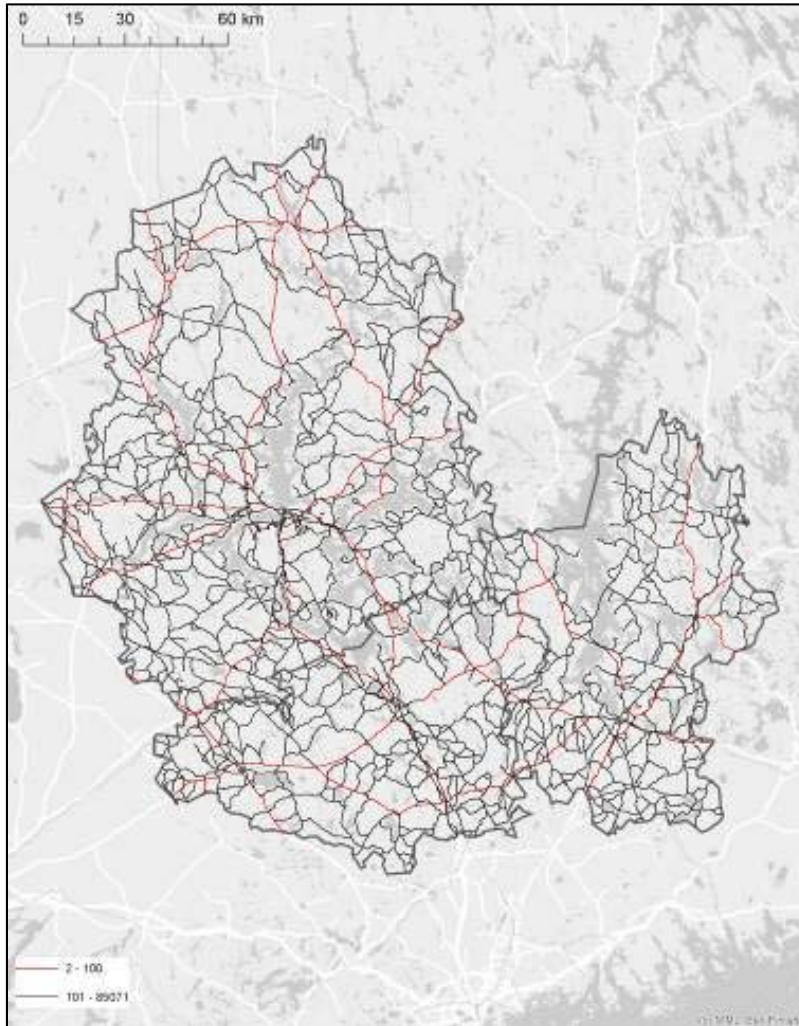
3.4 Paikkatietomenetelmien pilotointi esiselvityksessä

Paikkatietoanalyysija pilotoitiin esiselvityksessä (Erävuori ym. 2017), jossa niiden menetelmät on kuvattu tarkemmin. Pilotoinneissa valittiin testattavaksi noin 10 % varsinaisessa selvityksessä tarkasteltavista tie- ja ratalinjoista.

Maantiet

Pilotointialue kattoi Pirkanmaan, Kanta-Hämeen ja Päijät-Hämeen maakunnat (Kuva 9). Suomen päätieverkosta maakuntien alueille sijoittuu 12,5 % valtateistä ja 10,4 % kantateistä. Hämeessä ja Pirkanmaalla tiestö on perinteisesti sijoittunut reunamuodostuma- ja harjujaksoille, joista merkittävimmät ovat Salpausselät ja Lahdesta Tampereen kautta Ikaalisiin ulottuva pitkäisharjujakso. Uudemmat päätieverkon osat on

puolestaan linjattu kohtisuoraan harjujaksoihin nähden etenkin Kanta- ja Päijät-Hämeessä. Pilottialue on siten tiestöltään paahdeympäristöjä korvaavien maaleikkausten kannalta edustava.



Kuva 9. Pilottialueen maantieverkko, pilotissa tarkasteltu päätieverkko punaisella.

Pilottivaiheen selvitys toteutettiin edellä kuvatuin menetelmin. Tässä vaiheessa muutoksena pilottiin nähden kohteiden pisteytystä muutettiin siten, että luonnonsuojelualueiden ja harjijensuojeluohjelman kohteiden läheisyys otettiin mukaan kohteiden pisteytykseen. Pilottivaiheessa tehtiin myös tarkastelua käyttäen tarkempaa maaperäaineistoa (1:20 000/1:50 000 ja 1: 200 000 © GTK 2015). Tarkempia maaperäaineistoja ei nyt tarkasteltu, koska tarkempi aineisto ei kata koko Suomea ja pilottivaiheessa erot aineistojen välillä todettiin loppujen lopuksi melko vähäisiksi.

Rautatiet

Rataverkon osalta pilotointi toteutettiin osuuksilla Lahti-Parikkala, Tampere-Seinäjoki, Tampere-Jyväskylä ja Tampere-Toijala. Selvitysalueelta tunnetaan ennestään paahdeympäristöjä, joten pilotoinnin tuloksia verrattiin esiselvityksessä tunnettuihin kohteisiin ja arvioitiin menetelmien toimivuutta niiden näkökulmasta.

Kuvatut paikkatietoanalyysimenetelmät perustuvat esiselvityksen menetelmiin, mutta niitä on jonkin verran täsmennetty pääosin esiselvityksen ehdotusten mukaisesti. Olennaisimmat muutokset rataverkon osalta ovat seuraavat:

- Paikkatietoanalyysissä keskityttiin nimenomaan paahdeympäristöihin, jolloin osumatarkkuus paahdeympäristöjen löytymiseksi paranee, mutta muita elinympäristöjä on tarkasteltava muilla keinoin.
- Arvottavien kriteerien tarkastelut toteutettiin FME-ohjelmassa sarjaprosessointina rasteripohjaisesti. Tällä saatiin prosessointiteho-ongelmat ratkaistua.
- Kytkeytyvyyden tarkastelut lisättiin, mistä oli hyötyä kohteiden merkittävyyden arviointia varten.
- Muutamien maankäytön ja geologisten aineistojen luokkien arvotusta muutettiin, millä saatiin pilottivaiheen virheitä vähennettyä ja laajennettua analyysiä rannikkoseudulle ja pohjoisille alueille.
- VMI kasvupaikka-aineisto jätettiin pois, sillä aineiston käytöstä todettiin aiheutuvan enemmän epävarmuuksia kuin hyötyä tässä yhteydessä.

3.5 Maastonselvitykset

Maantiet

Maantieverkon tarkastelun yhteydessä ei tehty maastonselvityksiä. Kaikki kohteet on tarkastettu tiekuva-aineiston ja Google Street View:n avulla. Selvityksen tulosten perusteella arvioidaan maastoinventointien tarvetta.

Rautatiet

Rautateiden osalta työhön sisältyi syksyllä 2017 maastotarkistuksia Etelä-Suomessa. Maastotarkistuksilla arvioitiin paikkatietoanalyysin tuottaman tiedon tarkkuutta ja toimivuutta. Maastotarkistukset toteutettiin siten, että kohdekäynneillä arvioitiin paikkatietoanalyysin rajaaman potentiaalisen paahdeympäristön todellinen soveltuvuus. Kohteilta ei inventoitu lajistoa, vaan ne luokiteltiin karkeasti paahdeympäristöiksi, soveltuviksi paahdeympäristöiksi tai muiksi ympäristöiksi. Maastonselvitysten lisäksi analyysin toimivuutta tarkasteltiin aikaisemmin tehtyjen rataympäristöjen selvitysten perusteella, joista keskeisimmät olivat Kouvolan seudun rataympäristöjen kasvillisuus-kartoitus (Parkko 2008) sekä Rautateiden paahdeympäristöt – eliölajien suojelu ja hoidon järjestäminen Joensuun kaupunkiseudun rautatiealueilla (Pajari ja Hakalisto 2009). Lisäksi analyysin toimivuutta tarkasteltiin paahdeympäristöjen uhanalaishavaintojen perusteella.

Maastotarkistuksia tehtiin Hyvinkää-Hanko -radalla Hangon ja Lohjan välisellä osuudella, Rantaradalla Karjaan seudulla, Pääradalla Hyvinkään seudulla sekä Lahti-Imatra-radan Lappeenrannan ja Imatran seuduilla.

3.6 Merkittävyyden arviointi

Korvaavien elinympäristöjen merkittävyyttä arvioitiin kahdesta näkökulmasta: yleispiirteisesti kirjallisuuteen ja asiantuntijalausuntoihin perustuen sekä kvantitatiivisesti paikkatietoanalysein määriteltujen kohteiden ominaisuuksien perusteella. Paahdeympäristöjen tarkastelu perustuu sekä kirjallisuus- että paikkatietotarkasteluihin. Muiden korvaavien elinympäristöjen esiintymistä ei mallinnettu, vaan arviointi perustuu yksinomaan kirjallisuuteen ja asiantuntijalausuntoihin.

Elinympäristöjen merkittävyyttä tarkasteltiin myös niin valtakunnallisella kuin alueellisella tasolla. Arvioinnin lähtökohtana olivat väyläverkolle sijoittuvien kohteiden määrä ja pinta-ala. Keskeinen kriteeri oli myös kytkeytyneisyys, jota tarkasteltiin yhteyksinä luontaisiin paahdeympäristöihin, perinnebiotooppeihin tai luonnonsuojelualueisiin sekä muihin tie- ja rataverkon korvaaviin elinympäristöihin. Kytkeytyneisyys mahdollistaa eliölajien siirtymistä erillisten paikalliskantojen joukon eli metapopulaation osasta toiseen. Metapopulaatiossa vain osa lajille kelvollisesta elinympäristöstä on kullakin hetkellä käytössä, mutta tyhjät laikut edesauttavat uusien paikalliskantojen syntymistä. Jos elinympäristölaikut ovat liian pieniä ja eristyneitä, metapopulaatio voi hävitä, kun taas suurien ja elinvoimaisten elinympäristölaikkujen muodostamassa metapopulaatiossa paikalliskantojen säilyminen on turvatuinta.

Paahdeympäristöjen merkityksen arvioinnin kannalta keskeistä on:

- Luontaisten paahdeympäristöjen esiintyminen, määrä ja erityispiirteet koko maassa sekä alueelliset vaihtelut.
- Paahdeympäristöjen lajien elinympäristöjen kytkeytyneisyys- ja pinta-alavaatimukset.
- Maantie- ja rata-alueiden merkitys uhanalaisten lajien mahdollisina elinympäristöinä.
- Uhanalaisten paahdeympäristölajien elinympäristövaatimukset verrattuna väyläverkon elinympäristöihin.

Paahdeympäristöjen merkittävyyttä arvioitiin maakunnittain tilastollisiin ja spatiaalisiin tarkasteluihin nojautuen.

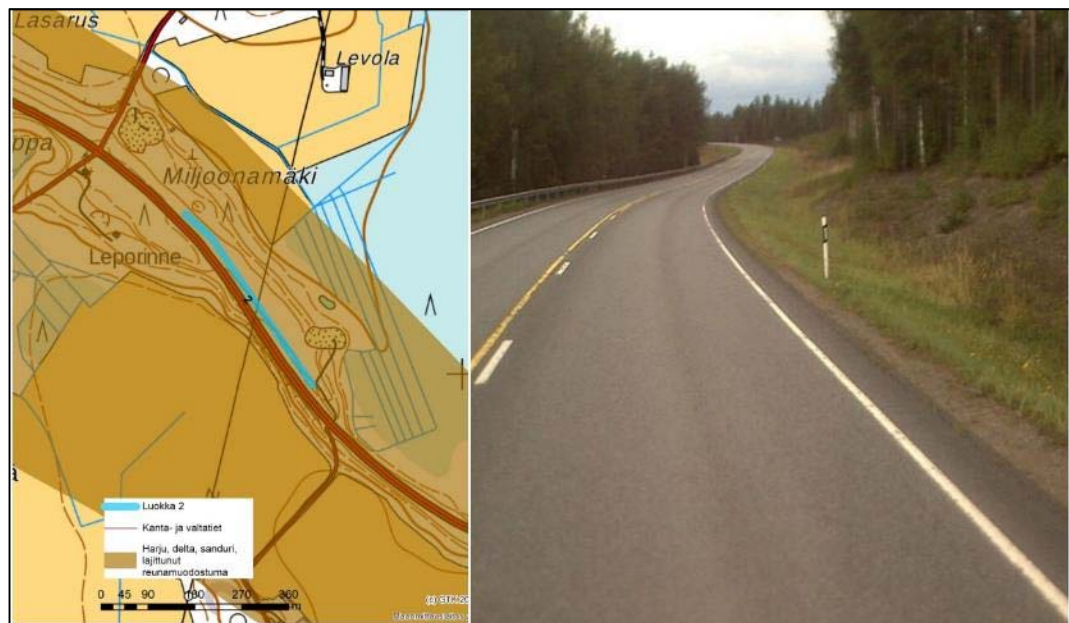
4 Maantieverkon tulokset ja niiden tarkastelu

4.1 Kohteiden määrä ja luokittelu maantieverkolla

Selvitysalueen päätieverkolta tarkasteltavia luiskia tunnistettiin paikkatietotarkastelulla 701 kappaletta. Virheellisten kohteiden poiston jälkeen kuvatarkasteluun sisällytettiin 280 kohdetta, joiden yhteenlaskettu pituus oli 48,8 kilometriä. Paikkatietoanalyysin jälkeen karsitut kohteet olivat muun muassa päällekkäisiä poimintoja, maanottoalueiden reunamia, ajoradalta alaspäin suuntautuvia tiepenkereen luiskia ja tiealueen ulkopuolelle sijoittuvia (maantien viereiset kadut tai yksityistiet) luiskia.

Paikkatietoanalyysissä käytetty luiska-aineisto ei ole täysin kattava, minkä vuoksi kuvatarkastelua tehtiin poimittujen kohteiden ulkopuolelta potentiaalisiksi arvioiduilla tieosuuksilla. Kuvatarkastelun yhteydessä aineistoon lisättiin poiminnan ulkopuolelle jääneitä soveltuvia kohteita (Kuva 10).

Tämän selvitysvaiheen ja pilottivaiheen kohteet yhteenlaskettuna päätieverkolle sijoituvia korvaavia elinympäristöjä tunnistettiin yhteensä 386 kohdetta, joiden yhteispituus on 66 kilometriä. Käsin lisättyjä kohteita näistä oli 42.



Kuva 10. Kuvatarkastelun yhteydessä lisätty kohde (ID 706) valtatiellä 2. Tiekuva 2/30/2300 31.8.2010.

Eniten kohteita tunnistettiin tieltä nro 4 (55 kappaletta). Kohteiden määrä oli suuri myös teillä 12, 6 ja 66 (33, 27 ja 20 kohdetta). Kohteita tunnistettiin enemmän pitkiltä teiltä ja teiltä, jotka sijoittuvat pitkiä matkoja harju- ja reunamuodostuma-alueille. Kaikilta valta- tai kantateiltä ei tunnistettu korvaavia elinympäristöjä.

Suurin määrä kohteita tunnistettiin maakunnista, joissa valta- ja kantatiet sijoittuvat itä-länsisuuntaisesti ja joissa esiintyy muuta maata runsaammin paahdeympäristöille soveltuvaa maaperää. Eniten kohteita tunnistettiin Lapista (86 kappaletta), Päijät-Hämeestä (41), Uudeltamaalta (37), Kanta-Hämeestä (33) ja Pirkanmaalta (32). Näistä Päijät-Häme, Pirkanmaa ja Kanta-Häme oli tarkasteltu pilottivaiheen yhteydessä. Vähiten kohteita tunnistettiin Pohjanmaalta (1), Satakunnasta (2), Kymenlaaksosta (3) ja Kainuusta (4). (Taulukko 1)

Taulukko 1. Päätieverkolta tunnistettujen kohteiden määrä ja yhteispituus maakunnittain.

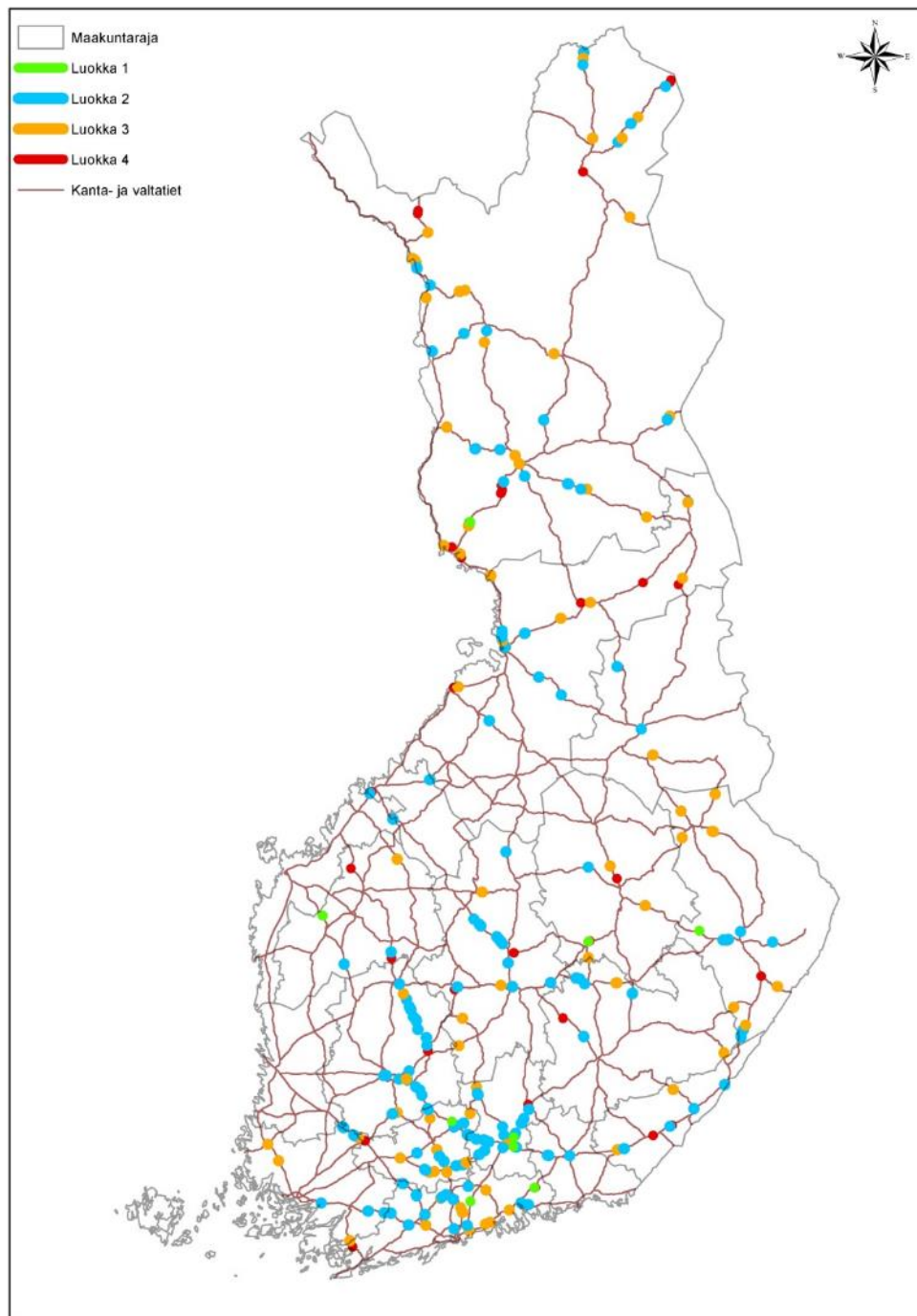
Maakunta	Kohteiden määrä	Kohteiden pituus yhteensä (m)
Etelä-Karjala	14	2 849
Etelä-Pohjanmaa	8	1 846
Etelä-Savo	16	2832
Kainuu	4	284
Kanta-Häme	33	5 297
Keski-Pohjanmaa	3	494
Keski-Suomi	30	4 240
Kymenlaakso	3	1 086
Lappi	86	13 161
Pirkanmaa	32	5 426
Pohjanmaa	1	338
Pohjois-Karjala	27	3 789
Pohjois-Pohjanmaa	31	5 363
Pohjois-Savo	7	866
Päijät-Häme	41	6 528
Satakunta	2	1 205
Uusimaa	37	8 274
Varsinais-Suomi	11	2 149
Koko maa	386	66 080

Maaleikkauskohteiden laskennallisella luokittelulla kohteet saivat pisteitä 7,1 ja 124,5 välillä. Kohteet luokiteltiin arvoluokkiin siten, että parhaaseen luokkaan yksi sijoittuvat kohteet saivat pisteitä väliltä 96–124, luokkaan kaksi väliltä 66–95, luokkaan kolme väliltä 36–65 ja heikoimpaan luokkaan neljä väliltä 7–35.

Luokan yksi kohteita tunnistettiin yhdeksän kappaletta. Nämä sijoittuvat Uudellemaalle (2 kappaletta), Pohjois-Savoon (1), Pohjois-Karjalaan (1), Etelä-Pohjanmaalle (1), Lappiin (1), Kanta-Hämeeseen (1) ja Päijät-Hämeeseen (2). Luokan 2 kohteita löytyi 131 kappaletta, luokan 3 kohteita 163 kappaletta ja luokan 4 kohteita 83 kappaletta (Kuva 11, Taulukko 2).

Taulukko 2. Päätieverkolta tunnistetut kohteet luokittain.

Kohdeluokat	Kpl	Kohteiden yhteispituudet (km)
1	9	4,5
2	131	28,1
3	163	22,9
4	83	10,6
Yhteensä	386	66,1



Kuva 11. Tunnistetut korvaavat elinympäristöt päätieverkolla.

4.2 Paahdeympäristöt valtakunnan tasolla

Harjuja on koko maailman mittakaavassa suhteellisen vähän ja Suomen harjut ovat erityisen edustavia (Harjijensuojeluohjelma 1984). Siksi harjujen paahderinteidenkin elinympäristöillä ja lajistolla on erityisarvoa maailmanlaajuisen biodiversiteetin suojelussa.

Harjijensuojeluohjelmassa (1984) määriteltiin erityisen arvokkaiden harjumuodostumien esiintymistä Suomessa. Ohjelmaan kuuluvien alueiden pinta-ala on 6 % maamme harjujen pinta-alasta ja 0,6 % koko Suomen pinta-alasta. Yhteensä ohjelmaan kuuluu 96 000 hehtaaria harjuja ja reunamuodostumia. Koko Suomen harjujen pinta-ala on 1 516 000 hehtaaria. Lukumäärällisesti kohteita on eniten Etelä-Suomessa, etenkin Salpausselkien reunamuodostuma-alueilla.

Kolme tyypillisintä kerrostumatyyppiä ovat: 1) reunamuodostuma (jään reunan pysytellessä paikoillaan satoja vuosia) 2) pitkittäisharju (kerrostunut jäätikön sisässä virranneen jäätikköjoen tunneliin) 3) saumamuodostuma (kerrostunut kielekevirtojen tai kielekevuiran ja passiivisen jään väliin). Paahdeympäristöjä voi esiintyä kaikilla näillä edellä mainituilla muodostumilla. Olennaista paahdeympäristöjen esiintymisessä on rinteen jyrkkyys ja ilmansuunta, johon rinne aukeaa (ekspositio).

Harjumetsien paahdeympäristöt ja niillä elävä erikoistunut ja uhanalaistunut eliölajisto ovat viimeisten vuosikymmenten aikana vähentyneet suuresti muun muassa metsäpalojen loppumisen ja yleisen rehevöitymiskehityksen vuoksi, siksi korvaavilla elinympäristöillä on yhä kasvava merkitys harjulajiston säilymisen kannalta.

Lajistollisesti arvokkaita paahderinteitä on arvioitu olevan Suomessa noin 1 200 hehtaaria. Etelä-Suomessa merkittäviä paahderinteitä on esimerkiksi Salpausselkien reunamuodostumien ja kookkaiden pitkittäisharjujen yhteydessä Hämeessä ja Satakunnassa. Pohjoisempana edustavia paahderinteitä on muun muassa Rokuan ja Sotkamon harjuilla ja dyyniharjanteilla. Monipuolisia, luonnontilaisia tai sen kaltaisia harjumetsiä ei enää ole jäljellä Suomessa. (Tukia & Similä 2011.)

Tässä selvityksessä löydettyjen kohteiden karkeasti arvioitu yhteenlaskettu pinta-ala oli 13,2 hehtaaria, joka on 1,1 % koko Suomen arvioidusta paahderinteiden pinta-alasta. Kohteiden pinta-ala on arvioitu samoin kuin pilottivaiheessa: kohteiden keski- korkeutena on käytetty kahta metriä, jolloin pinta-ala on saatu kertomalla kohdepituus kahdella. Kohteiden pituus vaihtelee 8 metristä 1 171 metriin ja keskipituus on noin 171 metriä.

Kohteiden pinta-ala suhteessa koko Suomen paahdeympäristöjen pinta-alaan on siis pieni ja kohteet ovat pääosin suhteellisen pienialaisia. Kohteilla on kuitenkin arvoa osana paahdeympäristöjen muodostamaa elinympäristöjen verkostoa, silloin kun ne muodostavat:

- 1) kokonaisuuksia yhdessä arvokkaiden elinympäristöjen kanssa
- 2) elinympäristöjen ketjun merkittävien kohteiden välille
- 3) itsenäisesti yhdessä merkittävän, jopa valtakunnallisen elinympäristöjen ketjun (ekologisen käytävän).

Kytkeytyneisyyden lisäksi kohteiden pinta-ala ja elinympäristön rakenne ja laatu vaikuttavat niissä esiintyvän lajiston määrään ja lajirakenteeseen. Suuremmilla kokonaisuuksilla on pienempiä kohteita suurempi merkitys paahdeympäristöjen lajistolle (Hanski ym. 1998). Monet harjumetsien paahdelajit ovat leviämiskyvyiltään heikkoja ja niiden elinympäristövaatimukset ovat tiukkarajaiset.

4.3 Harjuelinympäristöihin liittyvät arvokkaat kokonaisuudet

Pienissä eristyneissä elinympäristölaikuissa lajimäärä on usein vähäisempi kuin suurilla ja toisiinsa yhteydessä olevilla elinympäristölaikuilla. Toisiinsa kytkeytyneet ja tunnettujen harjuelinympäristöjen läheisyyteen sijoittuvat kohteet ovat siten lajiston kannalta merkittävämpiä kuin kaukana toisistaan olevat ja eristyneet kohteet. Harjuelinympäristöjen läheisyyteen sijoittuvilla kohteilla on suurempi todennäköisyys saada kohteeseen edustavaa lajistoa. Toisaalta taas tieverkoston kohteet tarjoavat merkittävän arvokohteen lajeille uutta elinympäristöä, johon levitä. Kytkeytyneisyyden lisäksi kohteiden pinta-ala ja elinympäristön rakenne ja laatu vaikuttavat niissä esiintyvän lajiston määrään ja koostumukseen.

Valtakunnallisesti arvokkaita potentiaalisia korvaavien elinympäristöjen ja arvoalueiden muodostamia kokonaisuuksia muodostui muun muassa Päijät-Hämeeseen, valtatie 12 varrelle ensimmäiselle Salpausselälle, Lahdenmutkan harjijensuojeluohjelman alueelle. Samalle muodostumalle sijoittuu 7 kohdetta, joista osa on suojelualueen sisällä. Kohteet muodostavat yhdessä merkittävän elinympäristökokonaisuuden ja korvaavat elinympäristöt potentiaalisen leviämisympäristön suojelualueen lajistolle. Myös Lapin Säikkäränrovia valtakunnallisesti arvokkaan harjualueen yhteydessä sijaitsevia kohteita harjualueen kanssa samalla muodostumalla ja sen välittömässä läheisyydessä.

4.4 Huomionarvoiset yhteydet valtakunnallisesti arvokkaiden kohteiden välillä

Väyliä varsilla paahderinteet voivat toimia ekologisina yhteyksinä, niin sanottuina askelkivinä, paahdeympäristöjen eliöpopulaatioiden välillä. Askelkivet mahdollistavat yhteyksien säilymisen osapopulaatioiden välillä.

Potentiaalisia askelkiviä merkittävien arvokohteiden välillä sijaitsee esimerkiksi Kangasalla valtatie 12 varrella, Keisarinharju-Vehoniemenharjun harjijensuojeluohjelman eri osien välillä.

Nykyisin on erityisen tärkeää säilyttää kyky levitä uusiin elinympäristöihin, kun ilmastomuutos aiheuttaa laajaa elinympäristöjen muutosta. Korvaavat elinympäristöt muodostavat väyliä varsien elinympäristöjen ketjuja valtakunnallisella tasolla. Näin korvaavat elinympäristöt voivat helpottaa arvokkaiden elinympäristöjen lajien leviämistä ja geenien vaihtoa koko valtakunnan mittakaavassa.

Sekä valtatie 12 varrelle ensimmäiselle Salpausselälle että valtatie 4 varrelle pitkittäisharjumuodostumalle sijoittui huomattava määrä kohteita, jotka muodostavat ketjumaisen kokonaisuuden ja joilla on arvoa itsenäisenä korvaavien elinympäristöjen ketjuna. Eniten kohteita sijoittui valtatie 4 varrelle, mutta etenkin valtatie 12 varrelle sijoittuvien kohteiden kokonaisuus voi muodostaa valtakunnallisesti merkittävän ekologisesti merkittävien korvaavien elinympäristöjen askelkivien ketjun. Kohteet sijoittuvat valtakunnallisesti merkittävälle pitkittäismuodostumalle ja muodostavat osan valtakunnallista, maakuntien välistä elinympäristöverkostoa. Salpausselkien reunamuodostumille keskittyy myös valtakunnallisesti huomattava määrä paahderinteiden arvokkaita elinympäristöjä, joten tällä verkostolla on merkittävä rooli niiden leviämisenä ja mahdollisina korvaavina elinympäristöinä.

Seuraavissa luvuissa käsitellään maakunnittain havaittujen tienvarsielinympäristöjen merkitystä osana maakunnallista ja valtakunnallista harjuelinympäristöjen verkostoa. Koska paahdeympäristöjen jakautumisesta maakunnittain ei ole tietoa, vertaillaan korvaavien elinympäristöjen valtakunnallista jakaumaa arvokkaiden valtakunnallisten harjensuojelualueohjelman kohteiden maakunnalliseen jakautumiseen olettaen, että niillä esiintyy potentiaalisesti myös arvokkaita paahdeympäristöjä.

4.5 Tulokset ja niiden tarkastelu maakunnittain

4.5.1 Etelä-Karjala

Etelä-Karjalan maakunnasta tunnistettiin paikkatietoanalyysillä 37 kohdetta. Kuvataustatarkastelun yhteydessä lisättiin yksi kohde ja alkuperäisistä poimituista kohteista karsittiin 24 kohdetta pois. Maakunnasta tunnistettiin lopulta 14 paahderinteen soveltuvaa kohdetta. Maakunnan alueelle sijoittuu noin 390 km päätieverkkoa, josta paahdeympäristöille soveltuvalla maaperällä noin 340 kilometriä (taulukko 3).

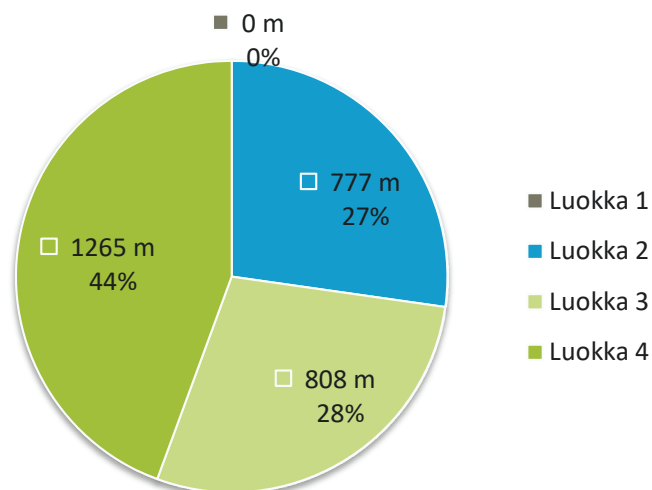
Valtatie 6 sijoittuu Salpausselän reunamuodostumalle, ja suurin osa kohteista sijoittuu kyseiselle tielle (Kuva 12). Tunnistettujen kohteiden yhteispituus oli noin 2849 metriä. Kohteiden pituudesta lähes puolet luokiteltiin luokkaan 4 (Kuva 13).

Taulukko 3. Etelä-Karjalan maakunnan tarkasteltu tieverkko ja tunnistetut kohteet.

Etelä-Karjalan kohteet				
Tarkasteltua päätieverkkoa yhteensä (km)	Soveltuvalla maaperällä (km)	Kohteiden lukumäärä	Kohteiden pituus (m)	Kohteiden osuus maakunnan tarkastellusta tieverkosta
391,8	336,7	14	2849	0,73 %



Kuva 12. Edustava kohde Etelä-Karjalassa (ID 405) valtatiellä 6 (6/210/3665). Kuva Google Street View elokuu 2014.

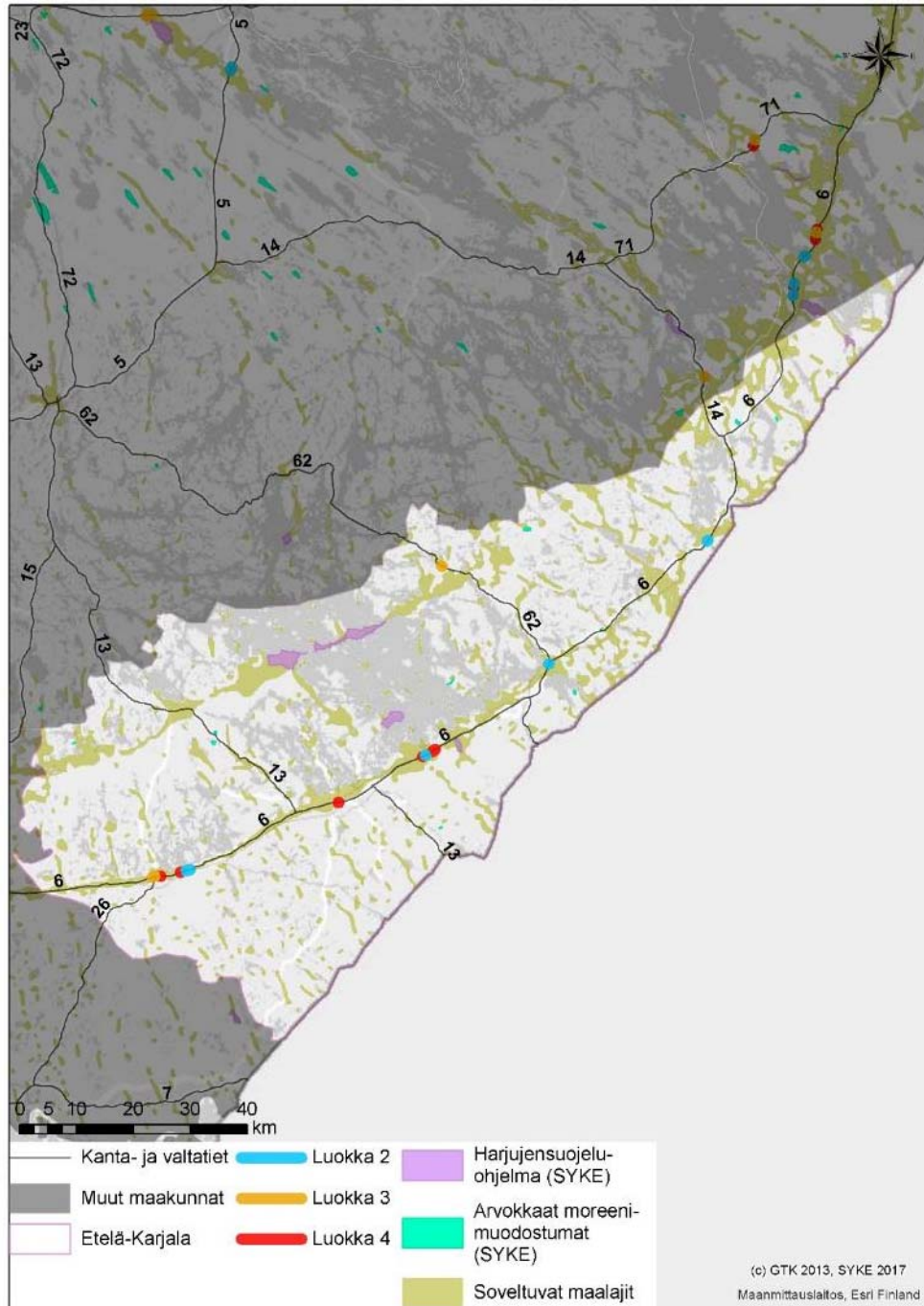


Kuva 13. Etelä-Karjalan kohteiden jakautuminen luokittain.

Valtakunnallisesti arvokkaista harjualueista Etelä-Karjalaan sijoittuu 3 %. Suurin osa laaja-alaisista ja valtakunnallisesti arvokkaista harjualueista sijoittuu Salpausselkien vyöhykkeelle sekä Saimaan harjusaarille. Maakunnallisen POSKI-selvityksen mukaan näistä kansainvälisesti arvokkaisiin kuuluu yksi alue ja valtakunnallisesti arvokkaisiin harjualueisiin sisältyy yhdeksän aluetta. Alueella sijaitsee maakunnallisesti arvokkaita kohteita 45 ja sekä paikallisesti arvokkaita kohteita 73.

Etelä-Karjalassa on 4 % valtakunnan päätieverkostosta ja samoin 4 % havaituista kohteista sekä lukumäärän että pinta-alan perustella. Valtaj- ja kantateitä Etelä-Karjalassa on 4 % koko valtakunnan verkostosta ja soveltuvaa maaperää 4 % koko valtakunnan soveltuvan maaperän määrästä.

Etelä-Karjalan osalta tulokset vastaavat siis yleisesti potentiaalisten alueiden määrää ja arvokkaiden harjualueiden jakaantumista Suomessa. Etelä-Karjalassa tienvarsien potentiaalisesti arvokkaat alueet sijaitsevat valtatie 6 varrella muodostaen elinympäristöjen ketjun läpi selvitysalueen (kuva 14). Tällä alueella tienvarsien elinympäristöt eivät kuitenkaan ole suoraan kytköksissä merkittävimpiin harjijensuojeluohjelman kohteisiin, jotka sijaitsevat Saimaan saarilla. Parhaiten yhteydessä harjijensuojeluohjelman kohteisiin ovat Ukonhautojen Natura 2000 -alueesta neljän kilometrin etäisyydellä sijaitseva, Joutsenoon sijoittuva elinympäristöjen ketju.



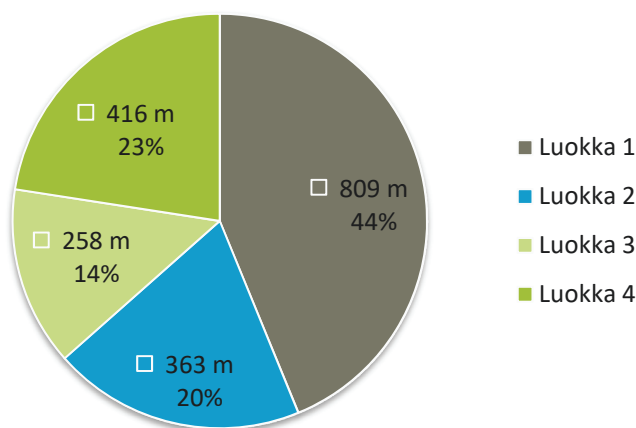
Kuva 14. Etelä-Karjalan havaittujen kohteiden sijoittuminen päätieverkostolle sekä niiden luokat, harjijensuojeluohjelmakohteet, arvokkaat moreeni-muodostumat sekä soveltuvat maalajit.

4.5.2 Etelä-Pohjanmaa

Etelä-Pohjanmaan maakunnasta tunnistettiin paikkatietoanalyysillä 17 kohdetta (Taulukko 4, Kuva 15). Kuvatarkastelun yhteydessä näistä karsiutui pois 9 kohdetta. Maakunnasta tunnistettiin siten 8 paahderinteen soveltuvaa kohdetta. Maakunnan alueelle sijoittuu yhteensä 870 kilometriä päätieverkkoa, josta paahdeympäristöille soveltuvalle maaperälle noin 250 kilometriä. Tunnistettujen kohteiden kokonaispituudesta suurin osa luokiteltiin luokkaan 1.

Taulukko 4. Etelä-Pohjanmaan maakunnan tarkasteltu tieverkko ja tunnistetut kohteet.

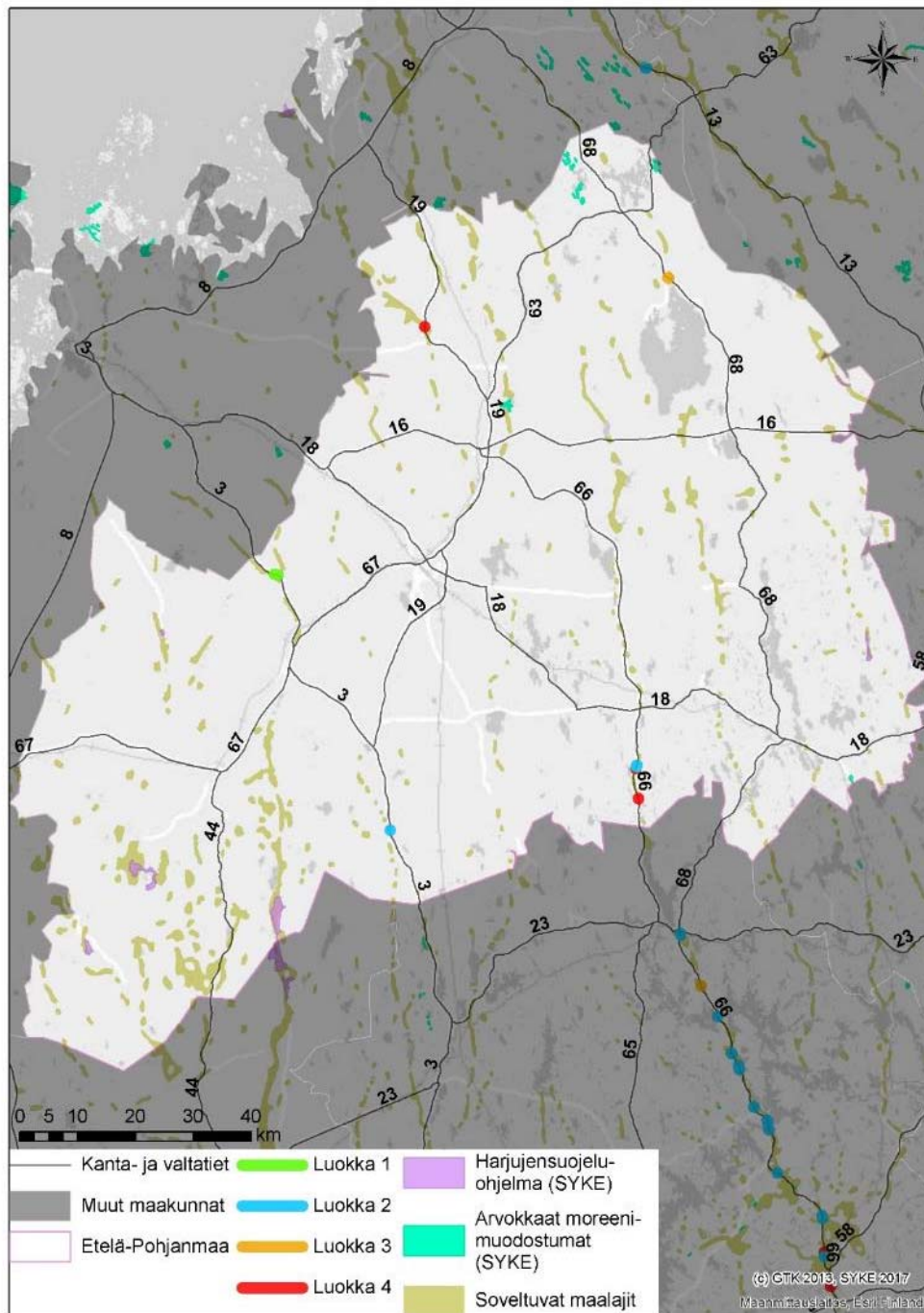
Etelä-Pohjanmaan kohteet				
Päätieverkkoa yhteensä (km)	Soveltuvalla maaperällä yhteensä (km)	Kohteiden lukumäärä	Kohteiden pituus yhteensä (m)	Kohteiden osuus maakunnan tarkastellusta tieverkosta
870	246,2	8	1846	0,21 %



Kuva 15. Etelä-Pohjanmaan kohteiden jakautuminen luokittain.

Etelä-Pohjanmaalla sijaitsee 2 % Suomen harjujen suojeleohjelman kohteista sekä harjukasveille soveltuvasta maaperästä. Päätieverkkoa Etelä-Pohjanmaalla on 6 % koko Suomen verkosta ja soveltuvalle maaperällä olevasta verkosta 3 %. Samoin korvaavista paahdeympäristöistä 3 % tunnistettiin Etelä-Pohjanmaalta.

Soveltuvat kohteet sijaitsevat melko hajallaan maakunnan alueella, eikä selkeitä nauhamaisia kokonaisuuksia muodostu (Kuva 16). Kohteita ei myöskään sijaitse harjujen suojeleohjelman kohteiden välittömässä läheisyydessä. Arvokkaimman kokonaisuuden muodostavat tien 66 varrelle sijoittuvat kohteet, jotka sijaitsevat Edesjärven luonnon-suojelualueen läheisyydessä.



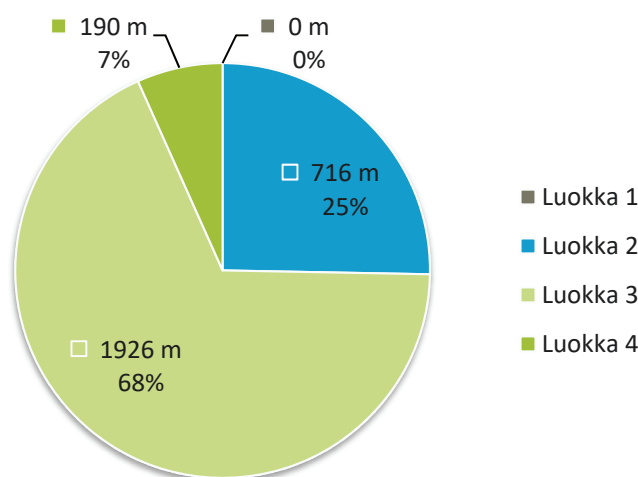
Kuva 16. Etelä-Pohjanmaan havaittujen kohteiden sijoittuminen päätieverkostolle sekä niiden luokat, harjunsuojeluohjelmakohteet, arvokkaat moreenimuodostumat sekä soveltuvat maalajit.

4.5.3 Etelä-Savo

Etelä-Savon maakunnasta tunnistettiin paikkatietoanalyysillä 41 kohdetta (Taulukko 5, Kuva 17). Kuvatarkastelussa näistä 28 karsiutui pois ja 3 kohdetta lisättiin. Maakunnasta tunnistettiin lopulta 16 paahderinteen soveltuvaa kohdetta. Maakunnan alueelle sijoittuu yhteensä 820 kilometriä päätieverkkoa, josta paahdeympäristöille soveltuvalle maaperälle noin 280 kilometriä. Suurin osa kohteista luokiteltiin luokkaan 3.

Taulukko 5. Etelä-Savon maakunnan tarkasteltu tieverkko ja tunnistetut kohteet.

Etelä-Savon kohteet				
Päätieverkkoa yhteensä (km)	Soveltuvalla maaperällä (km)	Kohteiden lukumäärä	Kohteiden pituus (m)	Kohteiden osuus maakunnan tarkastellusta tieverkosta
820,6	278,8	16	2832	0,35 %

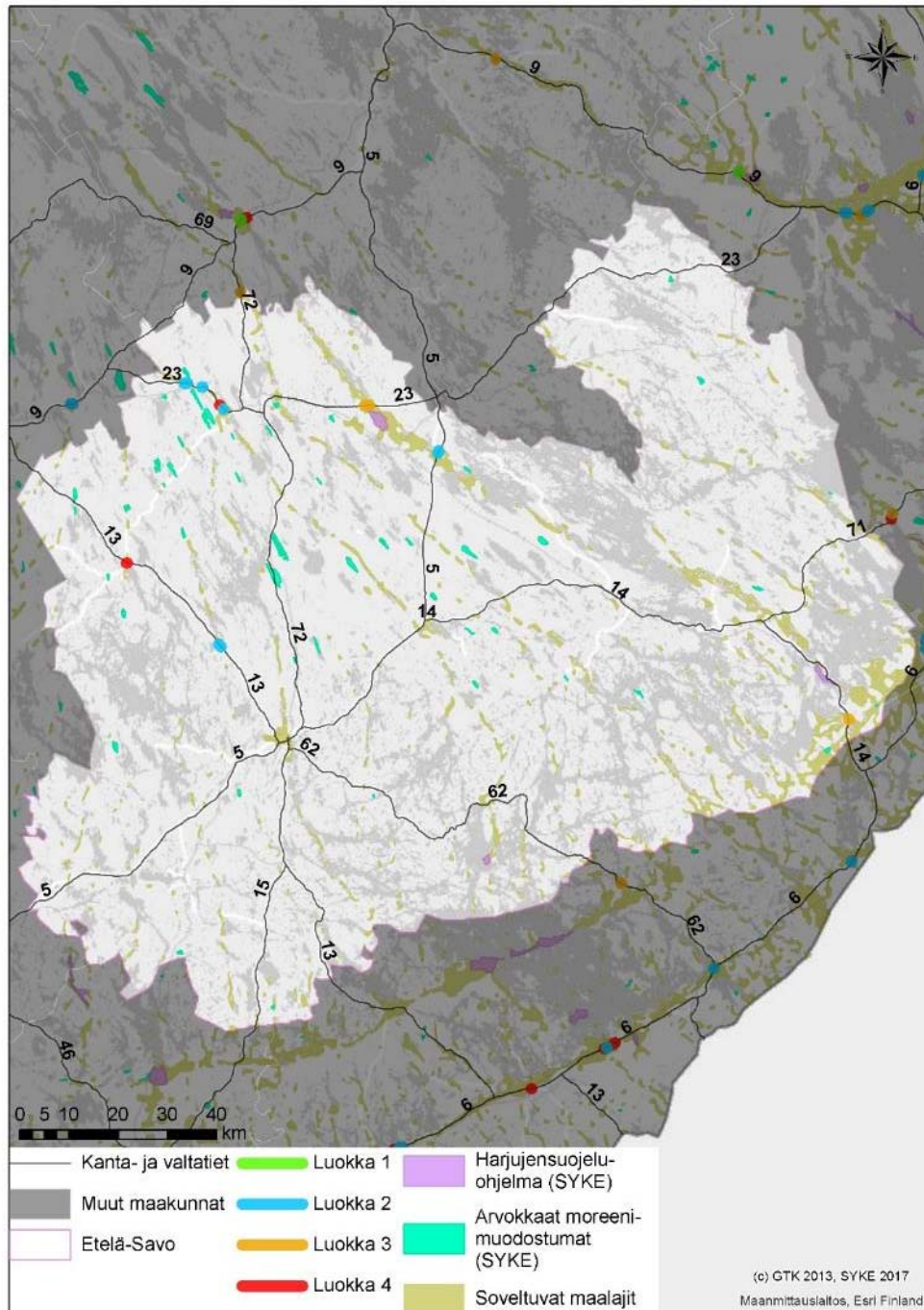


Kuva 17. Etelä-Savon kohteiden jakautuminen luokittain.

Etelä-Savoon sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaista harjijensuojeluohjelman kohteista vain 1 %. Näistä tunnetuin on Punkaharju. Paahdeympäristöille soveltuvaa maaperää Etelä-Savossa on 3 % Suomen soveltuvan maaperän määrästä.

Päätieverkkoa Etelä-Savossa on 5 % koko valtakunnan tieverkostosta ja soveltuvalla maaperällä sijaitsevasta päätieverkostosta 3 %. Kohteita Etelä-Savosta löydettiin 3 % koko löydettyjen potentiaalisten elinympäristöjen määrästä.

Merkittävimmät kokonaisuudet, joita löydetty elinympäristöt voisivat mahdollisesti täydentää, sijaitsevat valtatie 23 varrella. Potentiaaliset elinympäristöt liittyvät kartatarkastelun perusteella kahteen maakunnan merkityksellisimpään moreenialuekokonaisuuteen ja harjualueeseen (Kuva 18). Valtatie 23 varrella Naarajärven ja Paltasen välille sijoittuvat kohteet täydentäisivät merkittävää moreenialuekokonaisuutta Pohjois-Niskamäki-Pahkalampi-Paltamäki ja toimisivat erityisesti askelkinä Pahkalammen ja Paltamäen välillä. Tervaruukinmäen pohjoispuolella sijaitsevat kohteet taas voisivat toimia Tervaruukinmäen lajistolle soveltuvina leviämisalueina ja täydennysalueina.



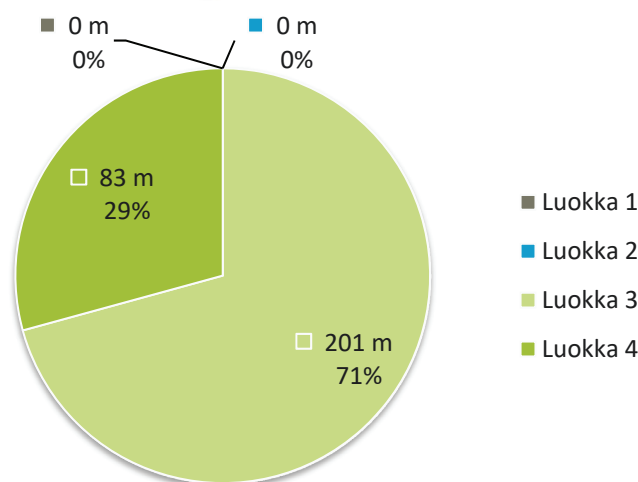
Kuva 18. Etelä-Savon havaittujen kohteiden sijoittuminen päätieverkostolle sekä niiden luokat, harjunsuojeluohjelmakohteet, arvokkaat moreenimuodostumat sekä soveltuvat maalajit.

4.5.4 Kainuu

Kainuun maakunnasta tunnistettiin paikkatietoanalyysillä 16 kohdetta. Kuvatarkastelun yhteydessä alkuperäisestä poiminnasta karsiutui 13 kohdetta pois ja yksi kohde lisättiin aineistoon. Maakunnan alueelta tunnistettiin 4 korvaavaksi elinympäristöksi soveltuvaa kohdetta (Taulukko 6). Maakunnan alueelle sijoittuu yhteensä 640 kilometriä päätieverkkoa, josta paahdeympäristöille soveltuvalle maaperälle noin 250 kilometriä. Tunnistetuista kohteista 3 luokiteltiin arvoluokkaan 3 ja 1 luokkaan 4.

Taulukko 6. Kainuun maakunnan tarkasteltu tieverkko ja tunnistetut kohteet.

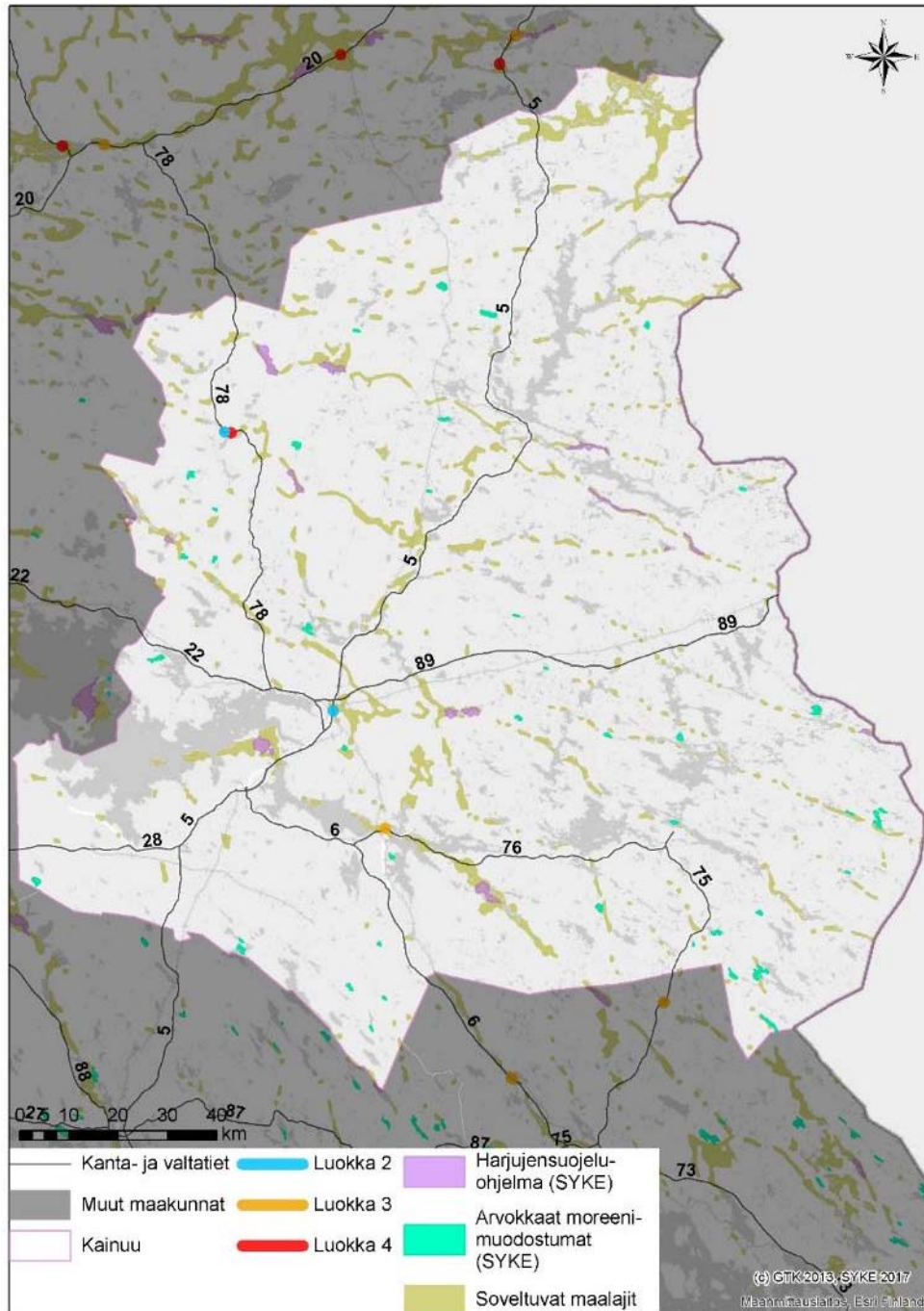
Kainuun kohteet				
Tarkasteltua päätieverkkoa yhteensä (km)	Soveltuvalla maaperällä (km)	Kohteiden lukumäärä	Kohteiden yhteispituus (m)	Kohteiden osuus tarkastellusta tieverkosta
638	252,2	4	284,2	0,4 %



Kuva 19. Kainuun kohteiden jakautuminen luokittain.

Kainuussa sijaitsee 5 % Suomen arvokkaista harjijensuojeluohjelman kohteista. Merkittävimpiä kohteita harjulajiston kannalta on Räätäkangas, joka liittyy mittavaan pitkittäisharjijaksoon.

Kainuussa on 4 % Suomen päätieverkostosta ja 4 % Suomen soveltuvan maaperän pinta-alasta. Kainuun pääteistä 3 % sijaitsee soveltuvalla maaperällä. Sen sijaan kohteita sijaitsee maakunnassa alle 1 % koko maan kohdemäärästä. Alueelta löydettiin siis vähemmän kohteita kuin muista maakunnista soveltuvalla alueella kulkevan tieverkon määrään ja soveltuviin maalajeihin nähden. Tämä johtuu todennäköisesti siitä, että alueella ei ole harjijaksoja noudattelevia pitkiä tiejaksoja vaan tiet kulkevat pääosin kohtisuoraan harjijaksoihin nähden, joten harjijaksoja noudattelevia vaihtoehtoisten elinympäristöjen verkostoja ei myöskään pääse muodostumaan (Kuva 20). Kainuussa havaitut kohteet eivät ole suoraan yhteyksissä merkittäviin elinympäristökokonaisuuksiin.



Kuva 20. Kainuun havaittujen kohteiden sijoittuminen päätieverkostolle sekä niiden luokat, harjuensuojeluohjelmakohteet, arvokkaat moreenimuodostumat sekä soveltuvat maalajit.

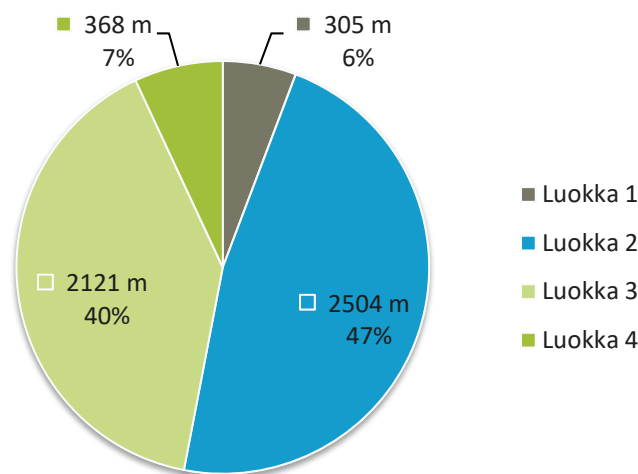
4.5.5 Kanta-Häme

Kanta-Hämeen maakunnasta tunnistettiin paikkatietoanalyysillä 98 kohdetta. Kuva-tarkastelun jälkeen jäljelle jäi 33 paahderinteen soveltuvaa kohdetta, joista 4 lisättiin käsin (Taulukko 7). Maakunnan alueelle sijoittuu yhteensä 480 kilometriä päätieverkkoa, josta paahdeympäristöille soveltuvalle maaperälle noin 400 kilometriä.

Kanta-Hämeen maakunta tarkasteltiin selvityksen pilottivaiheessa. Kohteiden luokiteluun tehtiin muutoksia vastaamaan tässä selvitysvaiheessa käytettyä luokitusta. Luokitusta tarkistettiin lisäämällä kohteen painoarvoa, mikäli se sijoittui harjijensuo-jeluohjelman alueelle tai alle yhden kilometrin etäisyydelle luonnonsuojelualueesta. Kohteista noin puolet luokiteltiin luokkaan 2 ja noin 40 % luokkaan 3 (Kuva 21).

Taulukko 7. Kanta-Hämeen maakunnan tarkasteltu tieverkko ja tunnistetut kohteet.

Kanta-Hämeen kohteet				
Tarkasteltua päätieverkkoa yhteensä (km)	Soveltuvalla maaperällä (m)	Kohteiden lukumäärä	Kohteiden yhteispituus (m)	Kohteiden osuus maakunnan tarkastellusta tieverkosta
476,6	394,2	33	5297	1,05 %



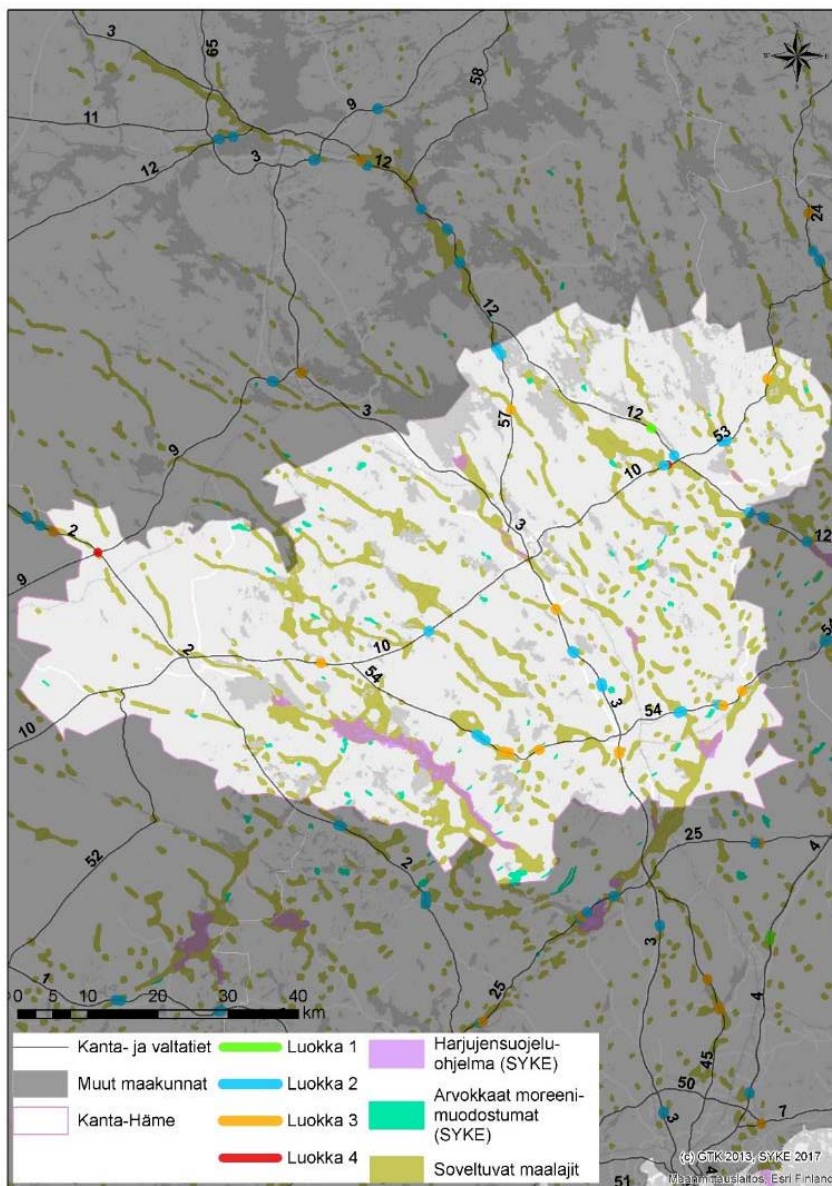
Kuva 21. Kanta-Hämeen kohteiden jakautuminen luokittain.

Kanta-Häme Salpausselkineen on Suomen mittakaavassa merkittävää glasifluvialisten muodostumien esiintymisaluetta. Kaikki kolme Salpausselkää kulkevat osin Kanta-Hämeessä, joten maakunnalla on pienestä pinta-alasta huolimatta erityisasema harju-luonnon kannalta. Kanta-Hämeessä sijaitsee 5 % harjijensuojeluohjelman kohteista. Erityisesti Maakylän-Räyskälän alue on valtakunnallisesti erityisen merkittävä ja monimuotoinen luontotyyppien kokonaisuus.

Koko Suomen päätieverkosta Kanta-Hämeeseen sijoittuu 3 % ja soveltuvaa maaperää on 3 % koko Suomen soveltuvan maaperän pinta-alasta. Soveltuvalla maaperällä sijaitsevasta päätieverkosta 3 % sijoittuu Kanta-Hämeeseen.

Korvaaviksi elinympäristöiksi soveltuvista alueista jopa 8 % sijaitsee Kanta-Hämeessä ja kohdetiheys alueella on suuri. Kohteita sijaitsee sekä reuna- ja harjumuodostumia myötäilevillä että niitä leikkaavilla tiejaksoilla. Havaitut korvaavat elinympäristöt sijaitsevat usean eri tiejakson varrella, ja valtatie 2 lukuun ottamatta kaikkien alueen läpi kulkevien pääteiden varsilla on kohteita (Kuva 22). Kohteet eivät karttatarkastelun perusteella muodosta erityisen selkeitä kokonaisuuksia arvoalueiden kanssa. Kuitenkin valtatie 12 varren kohteiden (yhdessä osan kantatien 57 ja valtatie 10 kohteiden kanssa) voidaan ajatella muodostavan merkittävää geologista muodostumaa myötäilevän elinympäristöjen askelkiviketjun Kanta-Hämeeseen, Päijät-Hämeeseen ja Pirkanmaalle. Elinympäristöjen ketjulla voi olla merkitystä lajiston leviämisen kannalta maa-kuntien välillä ja siten valtakunnallisesti.

Kantatien 54 Lopella sijaitsevien kohteiden voidaan ajatella olevan potentiaalisia leviämisalueita ja täydennyskohteita arvokkaalle Maakylän-Räyskälän alueen lajistolle (etäisyys 5 km), mutta kohteet eivät sijaitse samalla geologisella muodostumalla.



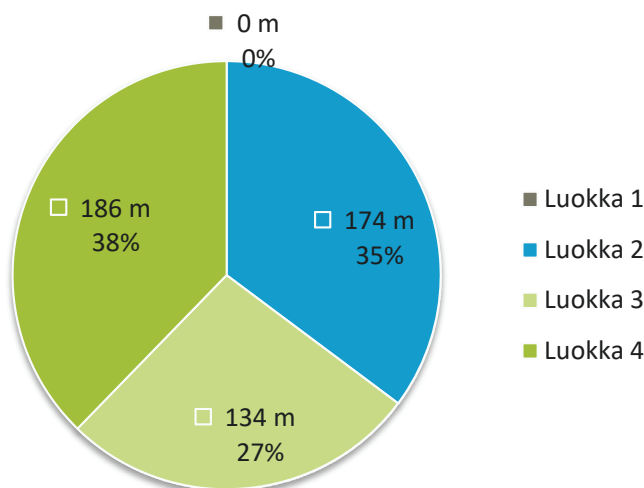
Kuva 22. Kanta-Hämeen havaittujen kohteiden sijoittuminen päätieverkostolle sekä niiden luokat, harjunsuojeluohjelmakohteet, arvokkaat moreeni-muodostumat sekä soveltuvat maalajit.

4.5.6 Keski-Pohjanmaa

Keski-Pohjanmaan maakunnasta tunnistettiin paikkatieteanalyysillä 6 kohdetta. Näistä 3 kohdetta todettiin kuvatarkastelulla paahderinteeksi soveltuvaksi. Maakunnan alueelle sijoittuu yhteensä noin 275 kilometriä päätieverkkoa, josta paahdeympäristöille soveltuvalla maaperällä noin 170 kilometriä. Kohteiden kokonaispituus jakautui melko tasaisesti luokkiin 2, 3 ja 4 (Taulukko 8, Kuva 23).

Taulukko 8. Keski-Pohjanmaan maakunnan tarkasteltu tieverkko ja tunnistetut kohteet.

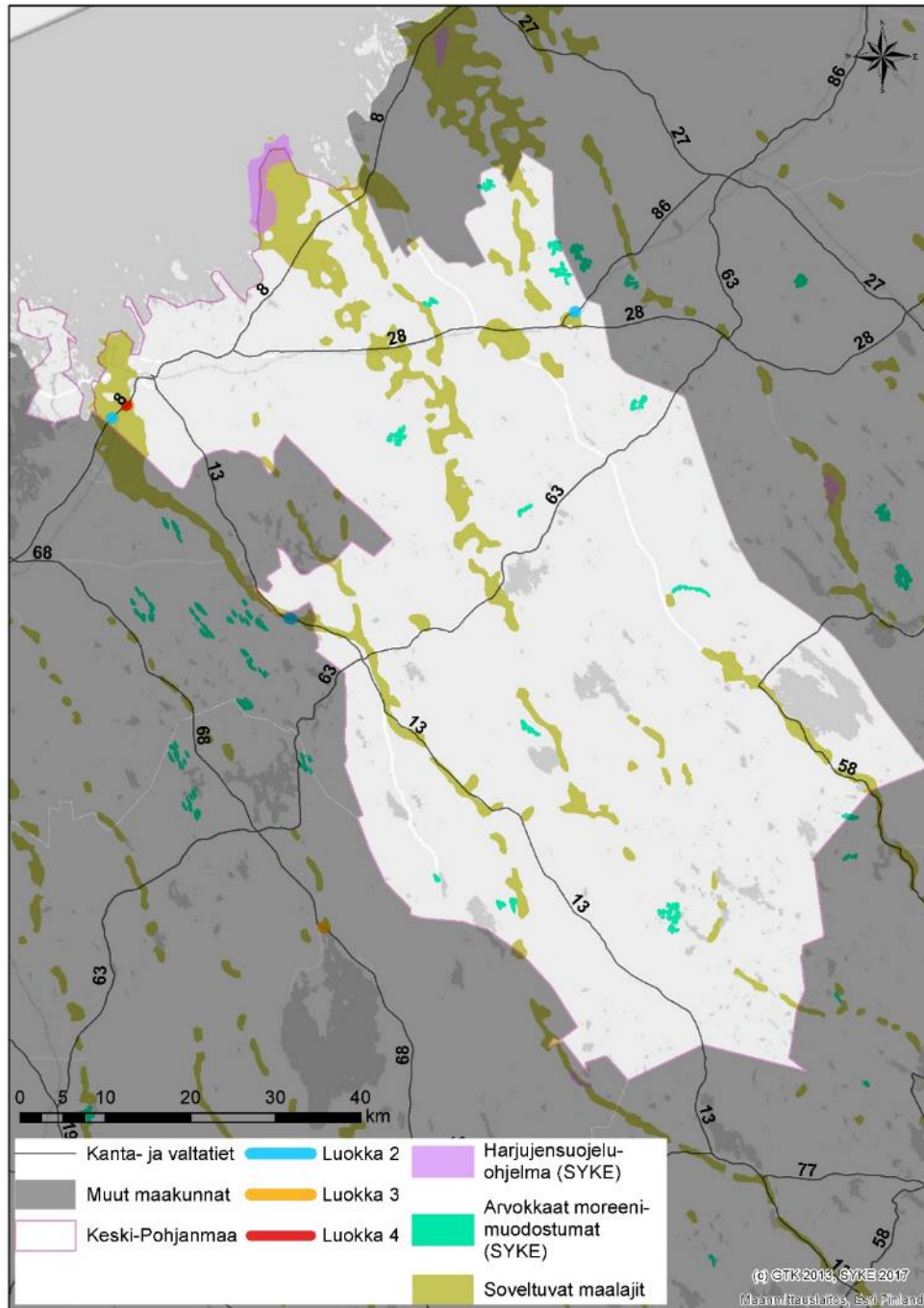
Keski-Pohjanmaan kohteet				
Tarkasteltua päätieverkkoa yhteensä (km)	Soveltuvalla maaperällä (km)	Kohteiden lukumäärä	Kohteiden yhteispituus (m)	Kohteiden osuus maakunnan tarkastellusta tieverkosta
274,5	166,8	3	494	0,17



Kuva 23. Keski-Pohjanmaan kohteiden jakautuminen luokittain.

Keski-Pohjanmaalla sijaitsee pinta-alan perusteella 3 % Suomen harjujensuojeluohjelman kohteista. Kansainvälisesti ja valtakunnallisesti arvokkaaksi alueeksi on luokiteltu Lohtajan Vattajanniemen harju- ja dyynialue. Keski-Pohjanmaalle sijoittuu vain 2 % Suomen pääteistä, korvaaville elinympäristöille soveltuvasta maaperästä ja samoin soveltuvalla maaperällä sijaitsevasta päätieverkostosta. Korvaaviksi elinympäristöiksi soveltuvista kohteista vain 1 % löydettiin Keski-Pohjanmaalta.

Soveltuvat kohteet sijoittuvat valtatie 8 varrelle Kokkolan läheisyyteen (Kuva 24). Ne eivät sijaitse lähellä merkittäviä luontokohteita tai muita arvokokonaisuuksia. Vaikka alueen tiestö noudattelee soveltuvaa maaperää ja geologisia muodostumia, alueen topografian vuoksi paahdeympäristöiksi soveltuvia luiskia on vähän. Tasaisen maaston vuoksi luiskat eivät ole riittävän korkeita ja jyrkkiä paisterinteiksi.



Kuva 24. Keski-Pohjanmaan havaittujen kohteiden sijoittuminen päätieverkolle sekä niiden luokat, harjunsuojeluohjelmakohteet, arvokkaat moreenimuodostumat sekä soveltuvat maalajit.

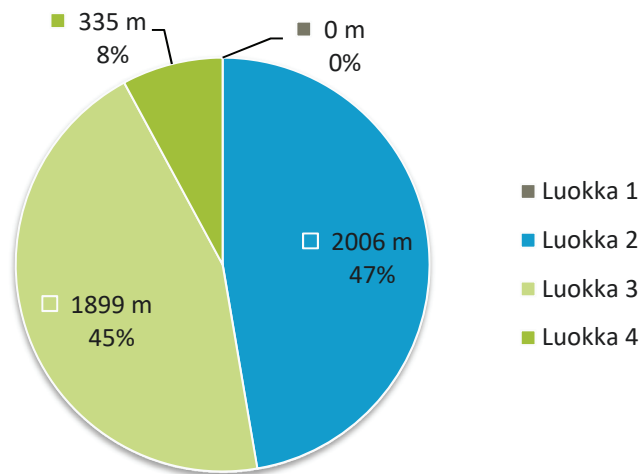
4.5.7 Keski-Suomi

Maakunnan alueelle sijoittuu yhteensä 1 100 kilometriä päätieverkkoa, josta paahdeympäristöille soveltuvalla maaperällä sijoittuu noin 477,5 kilometriä (Taulukko 9).

Keski-Suomen maakunnasta tunnistettiin paikkatietoanalyysillä 82 kohdetta, joista kuvatarkastelulla 28 kohdetta osoittautui paahderinteen soveltuvaksi kohteeksi. Lisäksi aineistoon lisättiin kaksi kohdetta. Kohteiden pituudesta valtaosa jakautui luokkiin 2 ja 3 (Kuva 25).

Taulukko 9. Keski-Suomen maakunnan tarkasteltu tieverkko ja tunnistetut kohteet.

Keski-Suomen kohteet				
Tarkasteltua päätieverkkoa yhteensä (km)	Soveltuvalla maaperällä (km)	Kohteiden lukumäärä	Kohteiden yhteispituus (m)	Kohteiden osuus maakunnan tarkastellusta tieverkosta
1096	477,5	30	4240	0,39%

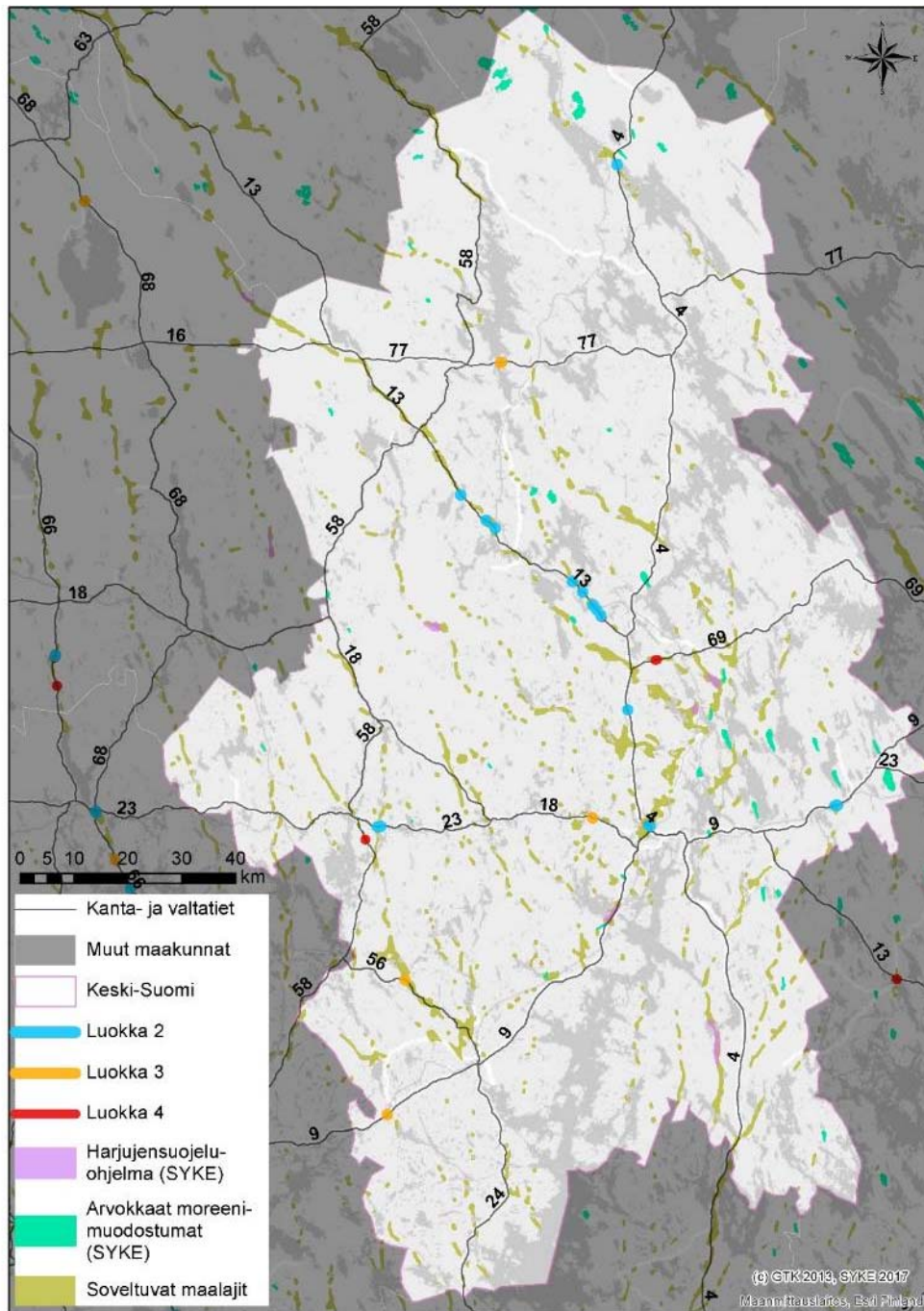


Kuva 25. Keski-Suomen kohteiden jakautuminen luokittain.

Keski-Suomessa sijaitsee viisi valtakunnalliseen harjijensuojeluohjelmaan kuuluvaa kohdetta, joiden yhteispinta-ala on 1 % koko harjijensuojeluohjelman kohteista. Suurimmat suojelluista kohteista ovat Joutsniemi-Harjunkangas ja Hietastensyrjänkangas, joiden molempien pinta-ala on 275 ha.

Suomen päätieverkostosta jopa 7 % sijaitsee Keski-Suomessa, mutta korvaaville elinympäristöille soveltuvasta maaperästä vain 3 %. Sen sijaan soveltuvalla maaperällä sijaitsevasta päätieverkostosta on Keski-Suomessa myös 7 % koko valtakunnan verkostosta. Kohteista lukumäärällisesti 8 % ja kokonaispituuden perusteella 6 % sijaitsi Keski-Suomessa, joka on suorassa suhteessa soveltuvalla maaperällä sijaitsevan tiealueen määrään. Keski-Suomessa valtatie 13 noudattelee merkittävää soveltuvalla maaperällä olevaa geologista muodostumaa, jolloin vaikka soveltuvaa maaperää on maakunnallisesti suhteellisesti vähemmän kuin muualla, on päätieverkostosta merkittävä osuus soveltuvalla maaperällä.

Havaitut kohteet eivät muodosta selkeää kokonaisuutta merkittävien luontoarvokokonaisuuksien kanssa tai niiden välillä, mutta valtatie 13 varrelle muodostuu mielenkiintoinen korvaavien elinympäristöjen ketju, josta voisi kehittää itsenäisen korvaavien elinympäristöjen kokonaisuuden (Kuva 26). Tällä jaksolla, lähellä havaittuja kohteita, sijaitsee myös maa-aineksen ottoalueita. Maa-ainesalueet yhdessä maantieverkon kohteiden kanssa voisivat muodostaa laajempia korvaavien elinympäristöjen kokonaisuuksia. Elinympäristökohteiden ja niiden välisten yhteyksien tarkempi tunnistaminen edellyttäisi paikallisen tason lisäselvityksiä.



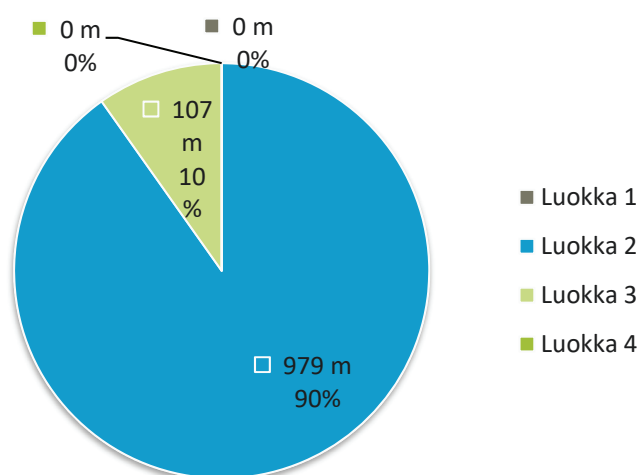
Kuva 26. Keski-Suomen havaittujen kohteiden sijoittuminen päätieverkostolle sekä niiden luokat, harjunsuojeluohjelmakohteet, arvokkaat moreenimuodostumat sekä soveltuvat maalajit.

4.5.8 Kymenlaakso

Kymenlaakson maakunnasta tunnistettiin paikkatietoanalyysillä 12 kohdetta. Näistä 3 kohdetta osoittautui paahderinteen soveltuvaksi kohteeksi (Taulukko 10). Kohteista 2 luokiteltiin luokkaan 2 ja 1 luokkaan 3. Maakunnan alueelle sijoittuu yhteensä noin 410 kilometriä päätieverkkoa, josta paahdeympäristöille soveltuvalla maaperällä noin 320 kilometriä.

Taulukko 10. Kymenlaakson maakunnan tarkasteltu tieverkko ja tunnistetut kohteet.

Kymenlaakson kohteet				
Tarkasteltua päätieverkkoa yhteensä (km)	Soveltuvalla maaperällä (km)	Kohteiden lukumäärä	Kohteiden yhteispituus (m)	Kohteiden osuus maakunnan tarkastellusta tieverkosta
412,5	315,9	3	1086	0,26 %



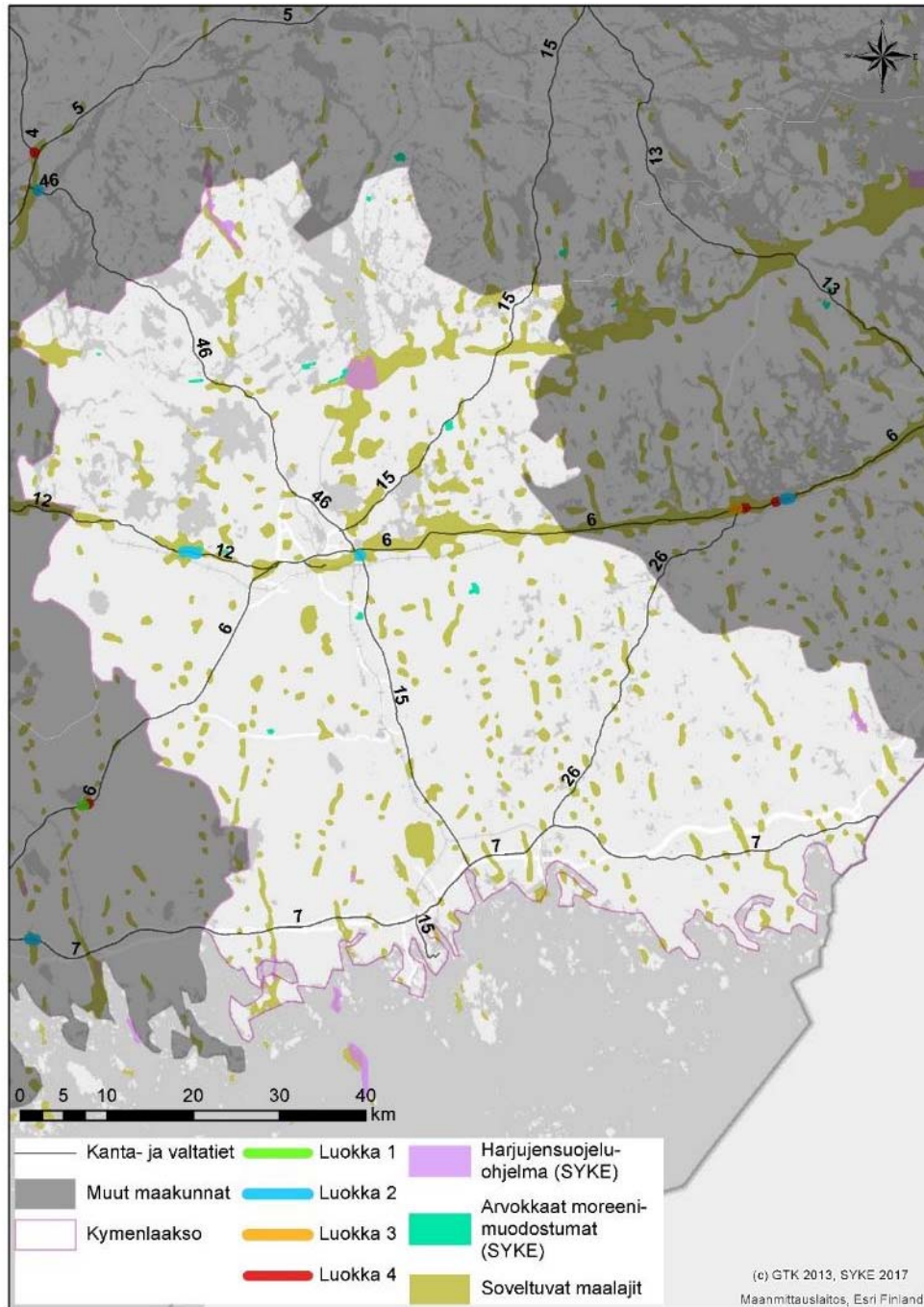
Kuva 27. Kymenlaakson kohteiden jakautuminen luokittain.

Kymenlaaksossa sijaitsee 2 % Suomen harjijensuojeluohjelman kohteista. Salpausselät I ja II kulkevat Kymenlaakson halki itä-länsisuunnassa ja suuret ja arvokkaat harjualueet sijoittuvat Kymenlaaksossa juuri Salpausselkien alueelle.

Suomen tieverkostosta 3 % sijaitsee Kymenlaaksossa, ja soveltuvasta maaperästä 2 %, kun taas Suomen päätieverkostosta, joka sijaitsee soveltuvalla maaperällä, 4 % sijaitsee Kymenlaaksossa. Kymenlaakson erityispiirteisiin kuuluu, että valtatiet 6 ja 12 kulkevat itä-länsisuunnassa maakunnan läpi ensimmäistä Salpausselkää myöten. Näin maakunnan läpi kulkee pitkä päätiejakso soveltuvalla maaperällä ja valtakunnallista merkittävää geologista muodostumaa myöten. Tälle tiejaksolle ja muodostumalle sijoittuvat myös havaitut potentiaaliset korvaavat elinympäristöt (Kuva 28).

Kymenlaakson kohteiden kokonaispituus oli vain 2 % kaikkien havaittujen kohteiden määrästä. Salpausselälle sijoittuvilla kohteilla on sijaintinsa perusteella jopa valtakunnallista arvoa. Tillolaan sijoittuvat kohteet muodostavat myös arvokokonaisuuden Pukikankaan merkittävien moreenialueiden kanssa, sijoittuen niiden kanssa samalle muodostumalle.

Kouvolan itäpuolelle valtateiden 12, 6 ja 15 liittymäalueelle sijoittuvalla kohteella taas voi olla merkitystä merkittävän ekologisen käytävän epäjatkuvuuskohdan ekologisen laadun parantamisen kannalta. Ekologisen verkoston kehittäminen alueella on katsottu merkityksellisesti Kymenlaakson maakuntakaavan ekologisen verkoston selvityksessä.



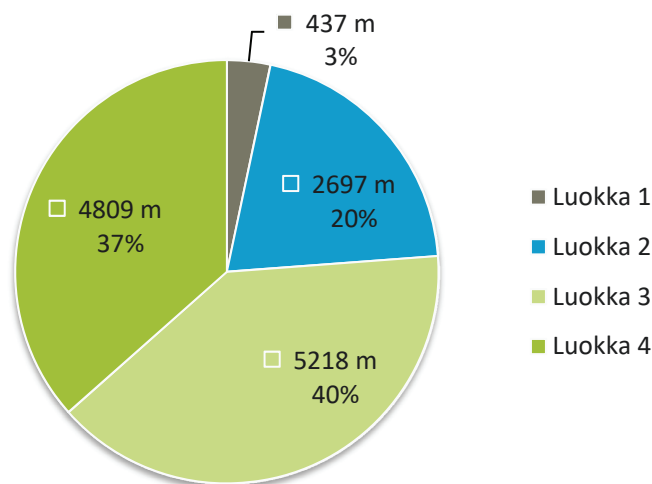
Kuva 28. Kymenlaakson havaittujen kohteiden sijoittuminen päätieverkostolle sekä niiden luokat, harjunsuojeluohjelmakohteet, arvokkaat moreeni-muodostumat sekä soveltuvat maalajit.

4.5.9 Lappi

Maakunnasta tunnistettiin paikkatietoanalyysillä 183 kohdetta. Näistä yhteensä 80 kohdetta osoittautui kuvatarkastelun jälkeen paahderinteeksi soveltuvaksi kohteeksi. Lisäksi 6 kohdetta lisättiin mukaan käsin. Maakunnan alueelle sijoittuu yhteensä noin 2500 kilometriä päätieverkkoa, josta paahdeympäristöille soveltuvalle maaperälle noin 1730 kilometriä. Tunnistettujen kohteiden yhteispituudesta noin 40 % luokiteltiin luokkaan 3 ja noin 37 % luokkaan 4, luokkaan 2 luokiteltiin noin 20 % ja luokkaan 1 noin 3 % (Taulukko 11, Kuva 29).

Taulukko 11. Lapin maakunnan tarkasteltu tieverkko ja tunnistetut kohteet.

Lapin kohteet				
Tarkastelua pää- tieverkkoa yh- teensä (km)	Soveltuvalla maaperällä (km)	Kohteiden lukumäärä	Kohteiden pituus (m)	Kohteiden osuus maakunnan tarkas- tellusta tieverkosta
2458	1734,7	86	13161	0,52 %



Kuva 29. Lapin kohteiden jakautuminen luokittain.

Lappi eroaa muista maakunnista maantieteellisen laajuutensa vuoksi. Lappiin sijoittuu huomattava osa niin päätieverkosta, harjuista kuin arvokohteistakin. Harjijensuojeluohjelman kohteista 22 % sijaitsee Lapissa. Arvokkaimmat kohteet sijaitsevat Rovaniemen itä- ja pohjoisosan harjujaksoilla, Pellon pohjoisosan harjujaksolla, Ylitornion reunamuodostumajaksolla sekä Simon rannikkovyöhykkeellä. Valtakunnallisesti arvokkaita harjualueita ovat Rovaniemen Syvänojan kangas, Tervolan Kaitaharju, Pellon Jai-Paljukka sekä Ylitornion Kaitarova ja Säikkäränrovat.

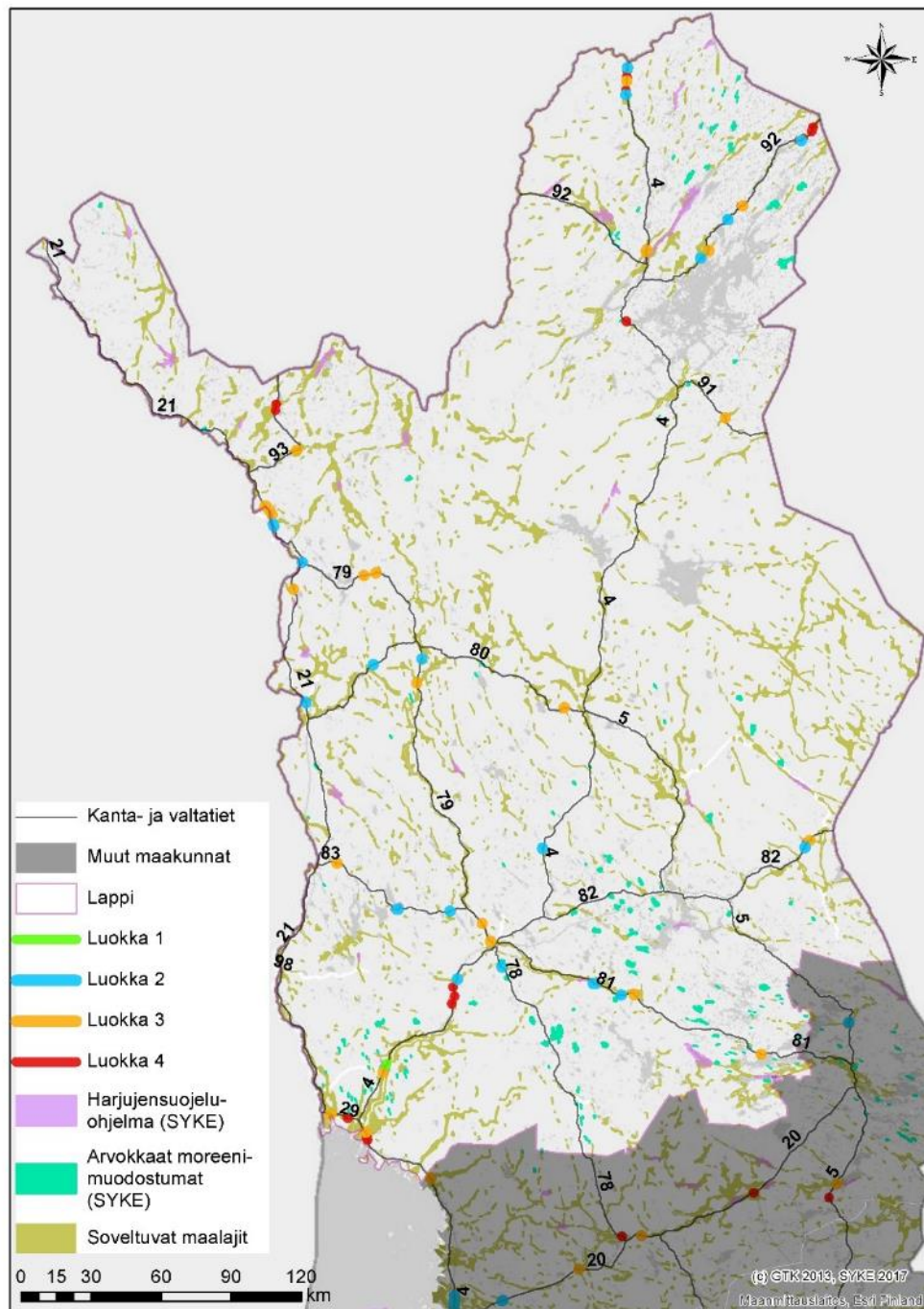
Päätieverkosta Lapissa on sen kokoon nähden suhteellisesti vähän (16 % koko Suomen verkostosta) ja soveltuvaa maaperää taas verkostoon verrattuna paljon (33 % koko maan soveltuvasta maaperästä). Korvaaville elinympäristöille soveltuvalla maaperällä sijaitsevasta päätieverkosta 21 % löytyy Lapin maakunnasta ja havaittujen kohteiden lukumäärä (22 % kohteista) ja yhteispituus (20 % kohteista) noudattelevat hyvin tätä jakaumaa.

Alueen suuren koon vuoksi ja koska tieverkkoa on paljon soveltuvalla maaperällä, alueelta löytyy karttatarkastelun perusteella useita mahdollisia mielenkiintoisia elinympäristökokonaisuuksia, joissa korvaavat elinympäristöt liittyvät arvokkaisiin harjualueisiin ja voivat muodostaa arvoalueen lajistolle uusia mahdollisia elinympäristöjä (Kuva 30).

1. Säikkäränrovien valtakunnallisesti arvokkaan harjualueen välittömässä läheisyydessä kantatien 83 varrella sijaitsevat kohteet sijaitsevat samalla muodostumalla.
2. Kaitaharjun valtakunnallisesti arvokkaan muodostuman välittömässä läheisyydessä, valtatie 4 varrella, osin samalla muodostumalla sijaitsevien elinympäristöjen ketjun kohteista yksi on lisäksi ykkösluokan alue. Syväojankankaan harjujensuojeluohjelma-alueen läheisyydessä ja samalla muodostumalla sijaitsee kantatien 81 varrella kaksi 2. luokan aluetta ja samalla muodostumalla edelleen useampia kohteita itään päin mentäessä.
3. E75 varrella, 2 kilometrin etäisyyden päässä Tuuruharju-Iijärven harjujensuojeluohjelman kohteesta, tosin eri muodostumalla, sijaitsevat kohteet, jotka sijaitsevat myös Hanhijänkä-Pierkivaaranjängän Natura 2000 -alueen välittömässä läheisyydessä (200–300 m).

Alueelta löytyy myös merkittävä ketju soveltuvia korvaavia elinympäristöjä aivan pohjoisimmasta Lapista valtatie 4 varrelta. Utsjoki-Patoniva tiejaksolla samalla geologisella muodostumalla on 8 potentiaalista kohdetta ja samassa elinympäristöketjussa on myös Pappilanniityn Natura-alue. Tämä ketju muodostaa mielenkiintoisen kehitettävän kokonaisuuden.

Myös yhtenäistä geologista muodostumaa noudattelevan maantien 971 varteen on syntynyt elinympäristöjen ketju. Tähän ketjuun ei tosin liity yhtään merkittävää harju-muodostumaa, mutta ketjua voisi kehittää itsenäisenä elinympäristöketjuna.



Kuva 30. Lapin havaittujen kohteiden sijoittuminen päätieverkostolle sekä niiden luokat, harjijensuojeluohjelmakohteet, arvokkaat moreenimuodostumat sekä soveltuvat maalajit.

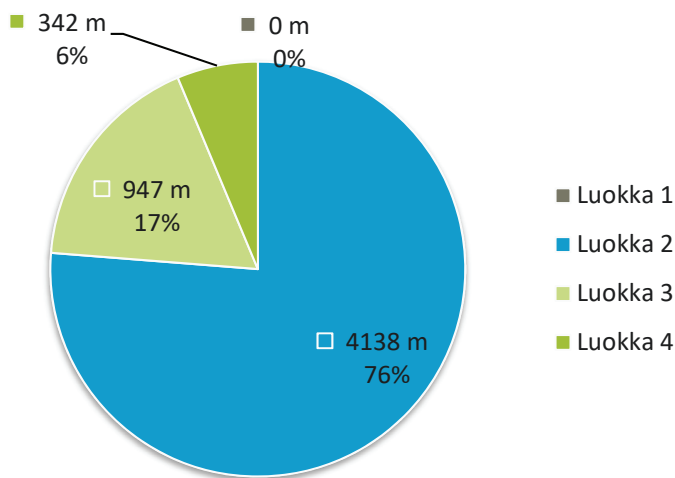
4.5.10 Pirkanmaa

Pirkanmaan maakunnasta tunnistettiin yhteensä 102 kohdetta, joista 32 kohdetta osoittautui soveltuvan paahderinteeksi. Maakunnan alueelle sijoittuu yhteensä noin 1000 kilometriä päätieverkkoa, josta paahdeympäristöille soveltuvalle maaperälle noin 500 kilometriä. (Taulukko 12)

Pirkanmaan maakunta tarkasteltiin selvityksen pilottivaiheessa. Kohteiden luokitteluun tehtiin muutoksia vastaamaan tässä selvitysvaiheessa käytettyä luokitusta. Luokitusta tarkistettiin lisäämällä kohteen painoarvoa, mikäli se sijoittui harjajensuojeluohjelman alueelle tai alle yhden kilometrin etäisyydelle luonnonsuojelualueesta. Luokiteltujen kohteiden kokonaispituudesta yli 70 % luokiteltiin luokkaan 2 (Kuva 31).

Taulukko 12. Pirkanmaan maakunnan tarkasteltu tieverkko ja tunnistetut kohteet.

Pirkanmaan kohteet				
Tarkastelua päätieverkkoa yhteensä (km)	Soveltuvalla maaperällä (km)	Kohteiden lukumäärä	Kohteiden pituus (m)	Kohteiden osuus maakunnan tarkastellusta tieverkosta
1003,9	503,5	32	5426	0,54 %



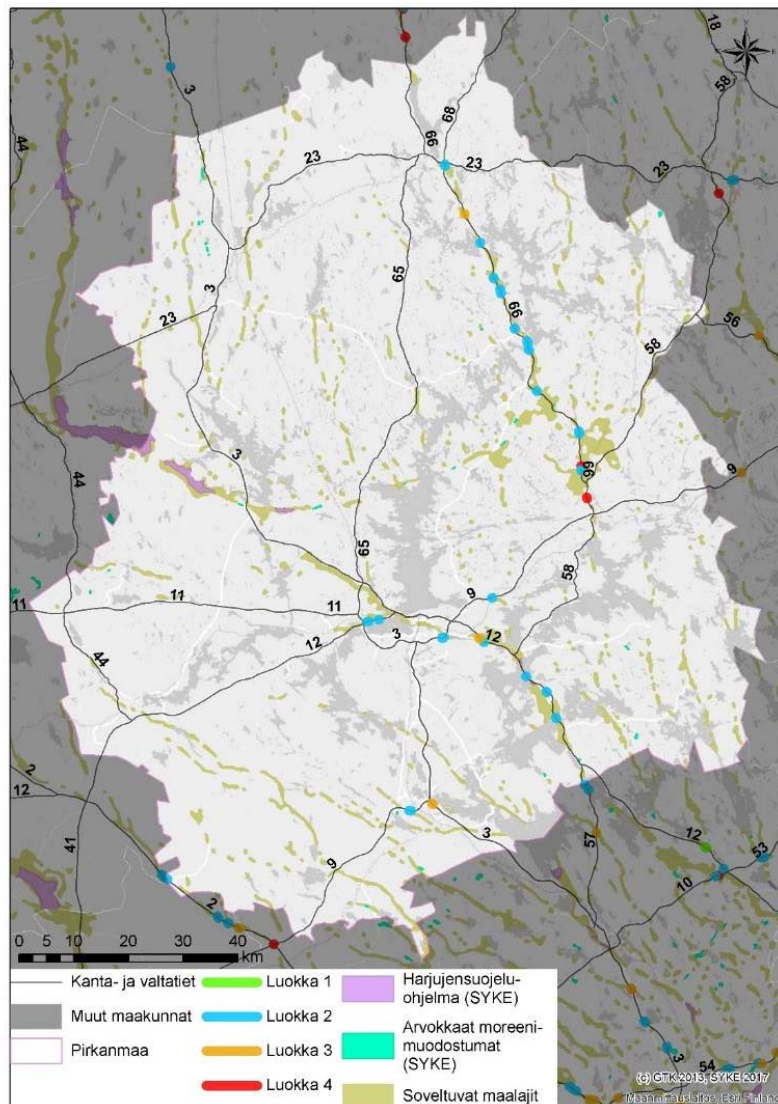
Kuva 31. Pirkanmaan kohteiden jakautuminen luokittain.

Pirkanmaalle sijoittuu 2 % harjajensuojeluohjelman kohteista. Pirkanmaan maakunnan alueelta mukana on neljä aluekokonaisuutta: Vatulanharju-Ulvaanharju (Ikaalinen ja Hämeenkyrö), Lintuharju (Hämeenkyrö ja Ylöjärvi), Hämeenkangas (Pirkanmaan puolelta Jyllin alue, Ikaalinen) ja Keisarinharju-Vehoniemenharju (Kangasala).

Pirkanmaan suurin saumaharjujakso (Tampereen saumamuodostumavyöhyke) ulottuu Ikaalisista Hämeenkyrön, Ylöjärven, Tampereen ja Kangasalan kautta Pälkäneelle. Harjujakson varrelle sijoittuvat muun muassa Hämeenkangas, Vatulanharju-Ulvaanharju, Ketunkivenkangas, Pinsiönkangas, Teivaalanharju, Pyynikki, Kirkkoharju, Keisarinharju, Vehoniemenharju ja Syrjänharju.

Pirkanmaalle sijoittuu 7 % koko Suomen päätieverkosta ja soveltuvasta maaperästä 3 % löytyy Pirkanmaalta. Tieverkko sijaitsee maakunnassa niin, että soveltuvalla maaperällä sijaitsevasta päätieverkostosta 6 % löytyy Pirkanmaalta. Kohteista sen sijaan 8 % sijaitsee Pirkanmaalla. Suhteessa soveltuvan maaperän määrään tieverkko sijaitsee Pirkanmaalla siten, että se noudattelee korvaaville elinympäristöille soveltuvia geologisia muodostumia. Etenkin valtatie 12 ja kantatie 66 sijoittuvat harjumuodostumille.

Alueelta löytyy valtakunnallisesti merkittävä korvaavien elinympäristöjen ketju valtatie 12 varrelta Pälkäneen ja Kangasalan väliltä (Kuva 32). Kohteet kuuluvat luokkaan 2 ja sijoittuvat Pirkanmaan merkittävimmälle harjukokonaisuudelle, jossa sijaitsee useita arvoalueita, kuten Keisarinharju-Vehoniemenharju. Kohteet ja niiden kehittäminen voivat potentiaalisesti parantaa alueen arvoalueiden kytkeytyneisyyttä, ja luoda korvaavia elinympäristöjä arvoalueiden lajistolle. Valtatie 12 muodostaa myös valtakunnallisesti merkittävän korvaavien elinympäristöjen ketjun, sillä sen varrella korvaavien elinympäristöjen ketju jatkuu Pirkanmaalta läpi koko Suomen itärajalle asti.



Kuva 32. Pirkanmaan havaittujen kohteiden sijoittuminen päätieverkostolle sekä niiden luokat, harjunsuojeluohjelmakohteet, arvokkaat moreenimuodostumat sekä soveltuvat maalajit.

Kantatien 66 varteen muodostuu pitkä, suhteellisen laadukkaiden korvaavien elinympäristöjen ketju (luokka 2), joka ei suoraan muodosta kokonaisuuksia valtakunnallisesti merkittävien harjukohteiden kanssa. Keskenään ne kuitenkin muodostavat samalle tiejaksolle ja muodostumaketjulle sijoittuvien elinympäristöjen ketjun, jolla voisi olla arvo itsenäisenä korvaavien elinympäristöjen kokonaisuutena. Osa kohteista sijaitsee yksityisten luonnonsuojelualueiden välittömässä läheisyydessä ja muodostaa siten potentiaalisia kokonaisuuksia niiden kanssa. Osa kohteista sijaitsee lähellä luontomatkailuun profiloituneiden kuntien keskustoja tai sisääntuloja (Ruovesi, Virrat). Yhteistyössä kuntien kanssa voisi kohteiden kehittämisessä olla mahdollisuuksia myös taajamakuvan parantamiselle.

Pirkanmaalla kohteiden joukkoon ei valikoitunut Ylöjärven Metsäkylässä valtatie 3 varrella sijaitseva vanha Tielaitoksen kokeilualue, jolle on aikanaan perustettu keto- ja harjukasvillisuuskoealoja. Kohde jäi valikoitumatta, koska se jää soveltuvan maaperän rajauksen ulkopuolelle. Alueella sijaitsee potentiaalinen arvokas elinympäristö, jolla kasvaa muun muassa harjumasmalaa, tunturikurjenhernettä, pikkutervakkoa ja kangasajuruohoa. Nykyisellään kohde on umpeenkasvanut ja ketokasvillisuus jäänyt puuston varjoon. Villi Vyöhyke ry:llä on meneillään alueella hanke, jossa yhdistys raivaa alueen puustoa, jotta nykyinen ketokasvillisuus saa enemmän tilaa. Alueelle kylvetään myös uusien ketokasvien siemeniä. Tavoitteena on kunnostaa ketoalue harjukasvillisuudelle soveltuvaksi, aurinkoiseksi ja monilajiseksi rinnekedoksi. Hanke kestää useamman vuoden.

4.5.11 Pohjanmaa

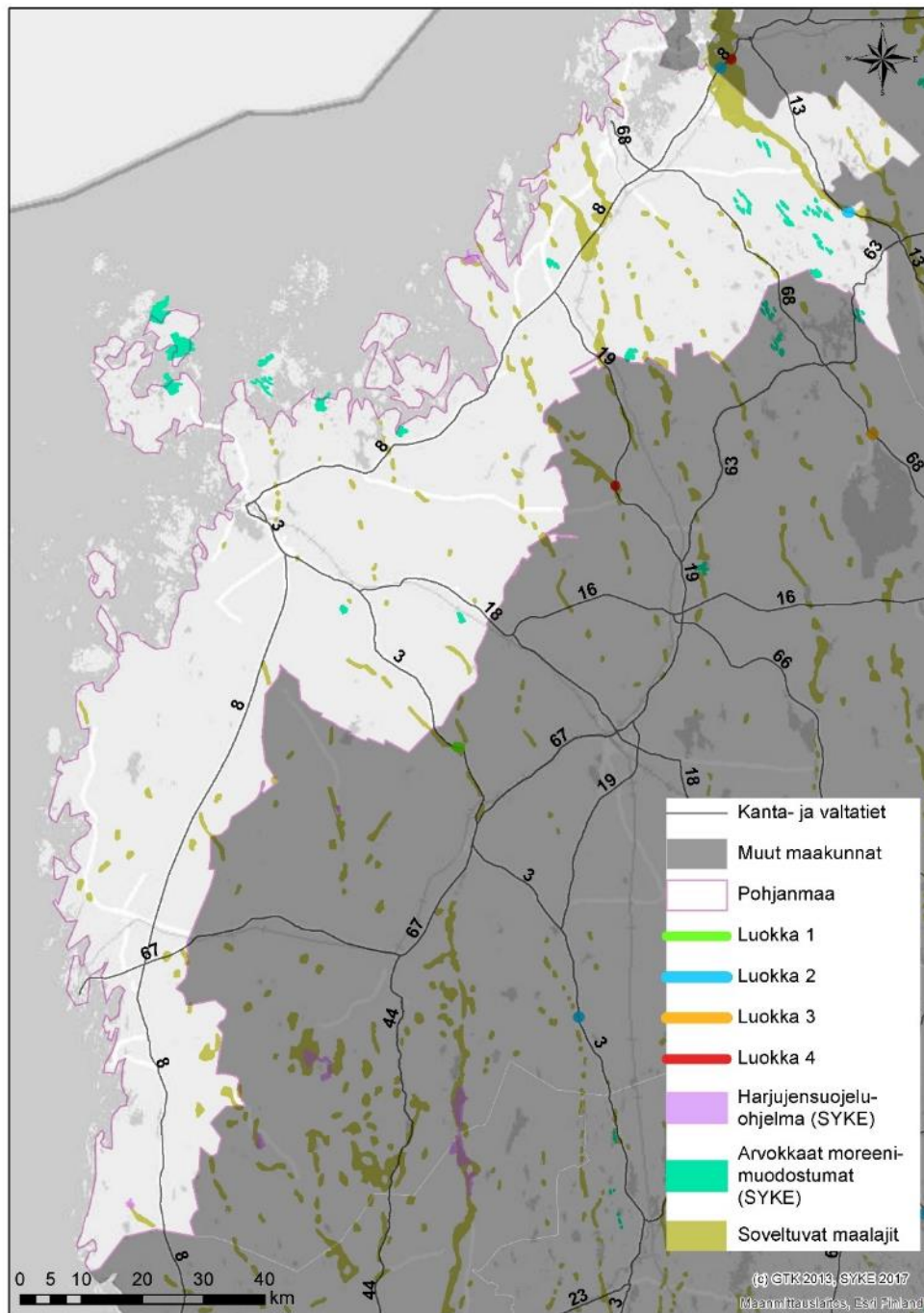
Pohjanmaan maakunnasta tunnistettiin yksi kohde, joka myös kuvatarkastelun perusteella osoittautui soveltuvan paahderinteen. Maakunnan alueelle sijoittuu yhteensä 430 kilometriä päätieverkkoa, josta paahdeympäristöille soveltuvalla maaperällä noin 130 kilometriä (Taulukko 13). Tunnistettu kohde luokiteltiin luokkaan 2.

Taulukko 13. Pohjanmaan maakunnan tarkasteltu tieverkko ja tunnistetut kohteet

Pohjanmaan kohteet				
Tarkasteltua päätieverkkoa yhteensä (km)	Soveltuvalla maaperällä (km)	Kohteiden lukumäärä	Kohteiden pituus (m)	Kohteiden osuus maakunnan tarkastellusta tieverkosta
427,9	126,1	1	338	0,08 %

Pohjanmaalle sijoittuu alle 1 % valtakunnallisesti arvokkaista harjuista. Soveltuvaa maaperää alueella on vain 1 % ja päätieverkkoa 3 % Suomen kokonaismäärästä.

Pohjanmaalta löydettiinkin vain yksi potentiaalinen kohde, joka sijaitsi valtatie 13 varrella (Kuva 33). Kohde ei sijaitse arviokohteiden läheisyydessä, mutta samalla geologisella muodostumalla Keski-Pohjanmaan kohteiden kanssa.



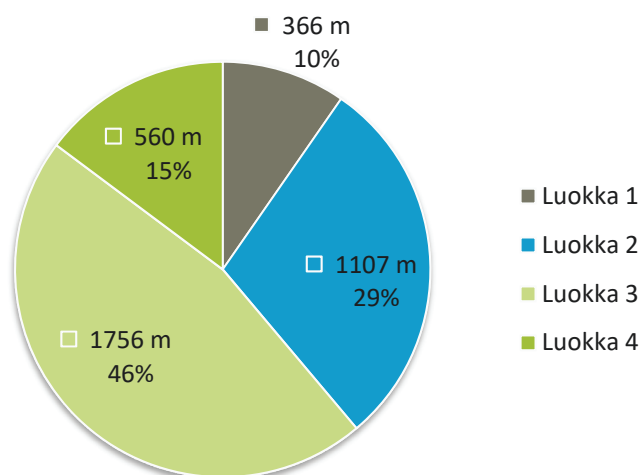
Kuva 33. Pohjanmaalta tunnistettu kohde, päätieverkosto, harjujensuojeluohjelmakohteet, arvokkaat moreenimuodostumat sekä soveltuvat maalajit.

4.5.12 Pohjois-Karjala

Pohjois-Karjalan maakunnasta tunnistettiin 66 kohdetta. Näistä 22 osoittautui kuvataustatarkastelun jälkeen paahderinteeksi soveltuvaksi kohteeksi. Lisäksi aineistoon lisättiin viisi kohdetta. Maakunnan alueelle sijoittuu yhteensä noin 710 kilometriä päätieverkkoa, josta paahdeympäristöille soveltuvalla maaperällä noin 570 kilometriä. Tunnistettujen kohteiden pituudesta lähes puolet luokiteltiin luokkaan 3 ja noin kolmannes luokkaan 2 (Taulukko 14, Kuva 34).

Taulukko 14. Pohjois-Karjalan maakunnan tarkasteltu tieverkko ja tunnistetut kohteet.

Pohjois-Karjalan kohteet				
Tarkasteltua päätieverkkoa yhteensä (km)	Soveltuvalla maaperällä (km)	Kohteiden lukumäärä	Kohteiden pituus (m)	Kohteiden osuus maakunnan tarkastellusta tieverkosta
708,16	568,1	27	3789	0,48 %



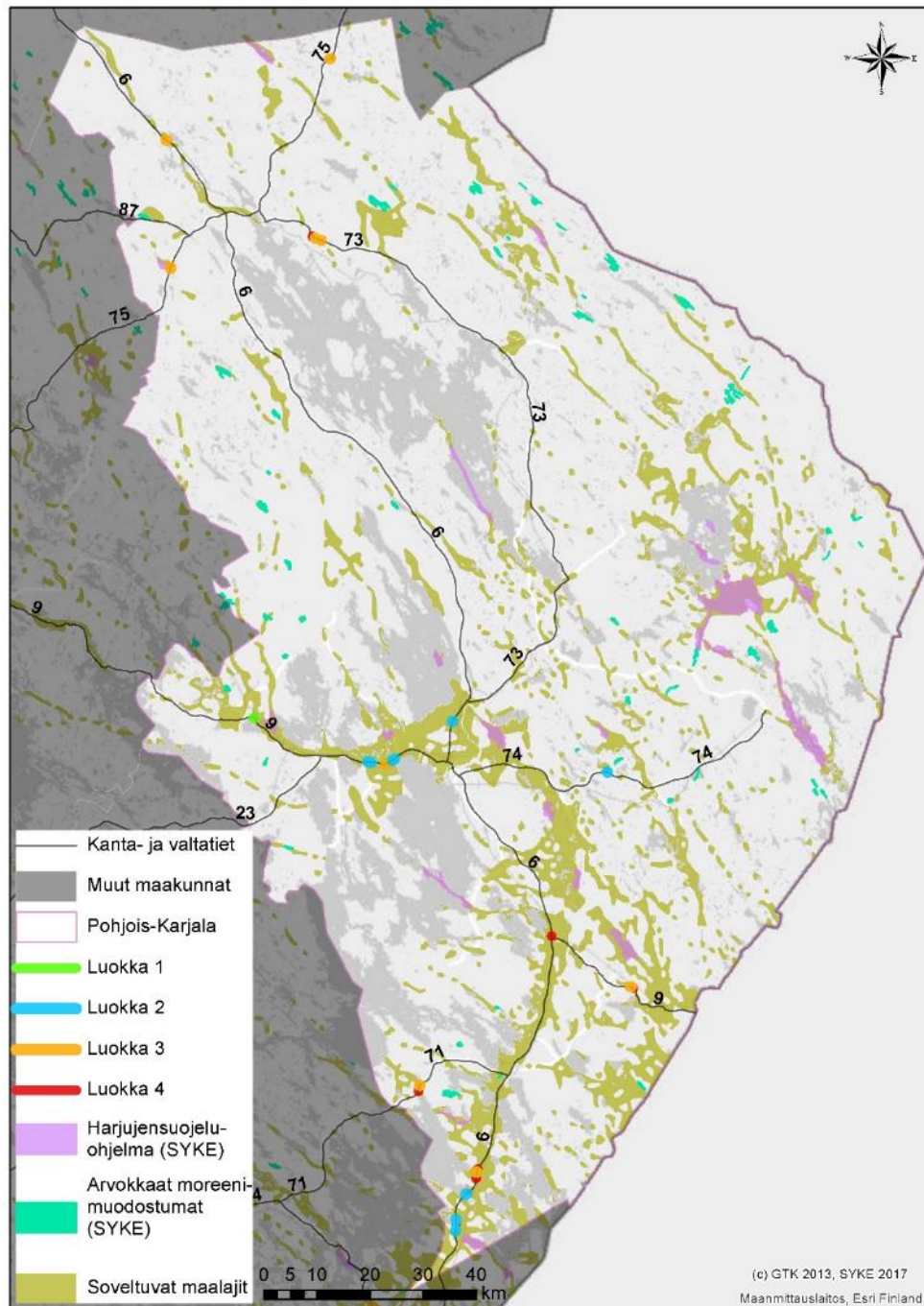
Kuva 34. Pohjois-Karjalan kohteiden jakautuminen luokittain.

Pohjois-Karjalassa sijaitsee 14 % Suomen valtakunnallisesti arvokkaista harjijensuojeluohjelman kohteista ja 10 % niiden korvaaville elinympäristöille soveltuvasta maaperästä. Pohjois-Karjalan merkittävimmät harjumuodostumat ovat toisen Salpausselän itäpää sekä Palokankaan-Selkäkankaan alue, joka on laaja, geologisesti ja maisemallisesti merkittävä reunamuodostuma.

Päätietieverkostosta vain 5 % sijaitsee Pohjois-Karjalassa ja soveltuvalla maaperällä sijaitsevasta tieverkostosta 7 % on tällä alueella. Havaituista kohteista 6 % sijaitsi Pohjois-Karjalassa.

Valtatie 6 sijoittuu Pohjois-Karjalassa toiselle Salpausselälle välillä Puurijärvi-Onkamo. Osuudelle sijoittuu merkittävä korvaavien elinympäristöjen ketju (Kuva 35). Ketju sijaitsee valtakunnallisesti merkittävällä harjijaksolla, sitä ympäröivät Puruveden ja Pyhäjärven alueen luontokokonaisuuden Natura-alueet ja se liittyy melko läheisesti valtakunnallisesti merkittävään harjijensuojelualueen kohteeseen Marjoniemen kankaaseen.

Toinen huomionarvoinen ketju on sekin harjumuodostumalle sijoittuvan valtatie 9 varrella. Erityisen arvokas on 1. luokan kohde, joka liittyy Iso-Juurikan-Leväänvaaran harjensuojelualueeseen.



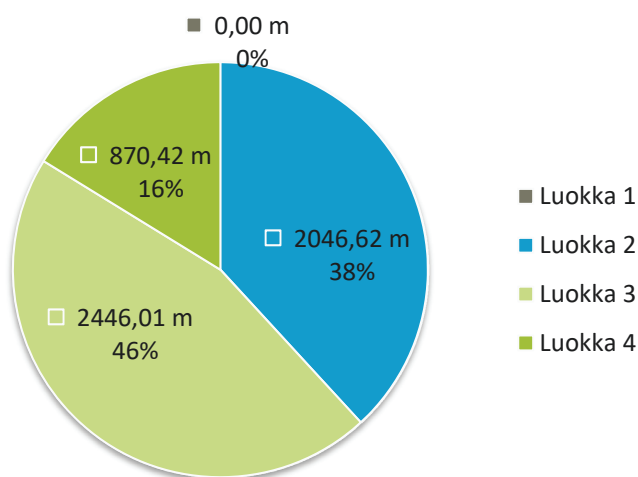
Kuva 35. Pohjois-Karjalan havaittujen kohteiden sijoittuminen päätieverkostolle sekä niiden luokat, harjensuojeluohjelmat, arvokkaat moreenimuodostumat sekä soveltuvat maalajit.

4.5.13 Pohjois-Pohjanmaa

Pohjois-Pohjanmaan maakunnasta tunnistettiin paikkatietoanalyysillä 103 kohdetta. Näistä 29 osoittautui kuvatarkastelulla paahderinteeksi soveltuvaksi kohteeksi. Lisäksi aineistoon lisättiin kaksi kohdetta. Maakunnan alueelle sijoittuu yhteensä noin 1690 kilometriä päätieverkkoa, josta paahdeympäristöille soveltuvalla maaperällä noin 1030 kilometriä. Tunnistettujen kohteiden pituudesta noin 45 % luokiteltiin luokkaan 3 ja noin kolmannes luokkaan 2, loput kohteista luokiteltiin luokkaan 4. (Taulukko 15, Kuva 36)

Taulukko 15. Pohjois-Pohjanmaan maakunnan tarkasteltu tieverkko ja tunnistetut kohteet.

Pohjois-Pohjanmaan kohteet				
Tarkasteltua päätieverkkoa yhteensä (km)	Soveltuvalla maaperällä (km)	Kohteiden lukumäärä	Kohteiden yhteispituus (m)	Kohteiden osuus maakunnan tarkastellusta tieverkosta
1689,66	1030,8	31	5363	0,32 %



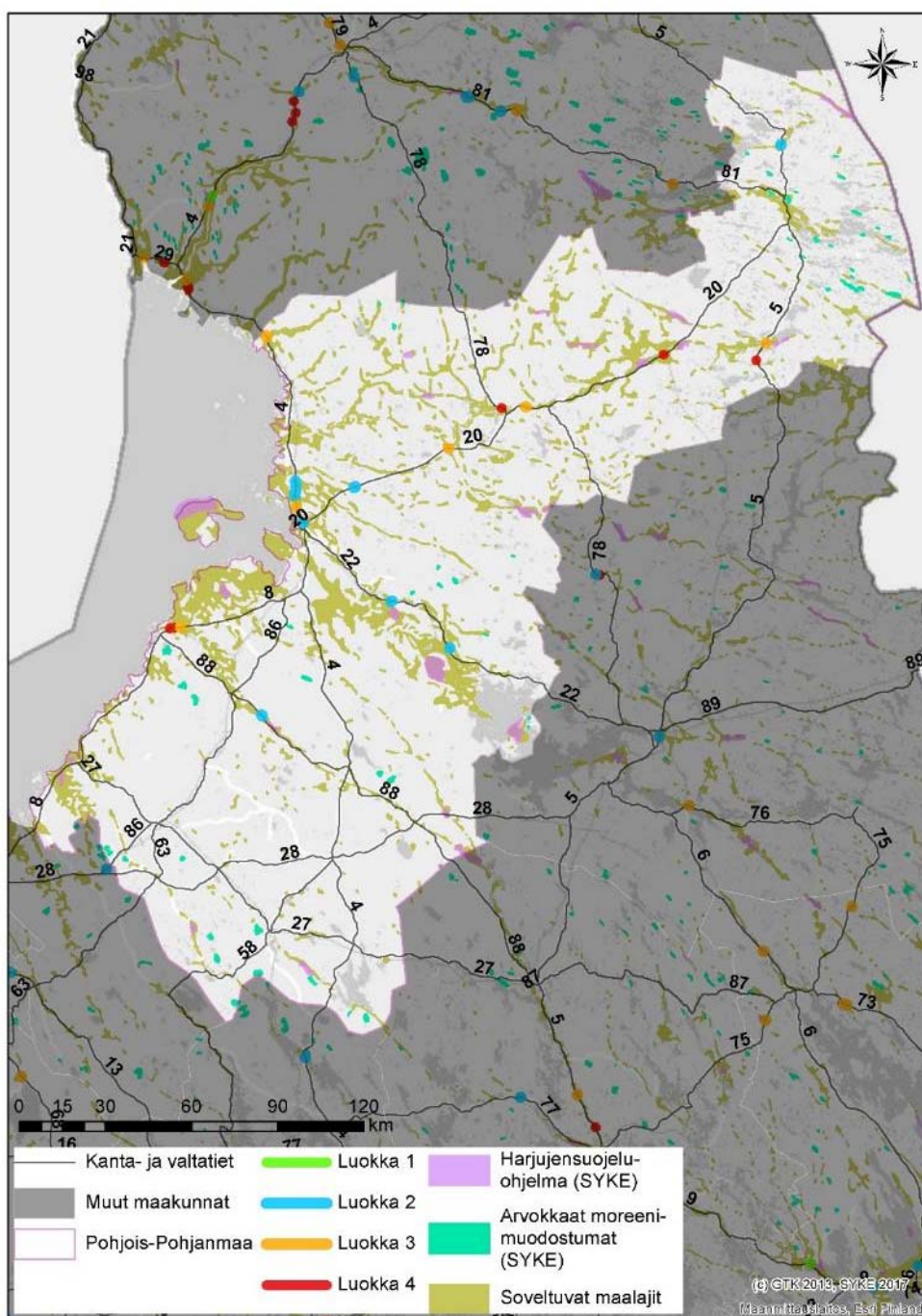
Kuva 36. Pohjois-Pohjanmaan kohteiden jakautuminen luokittain.

Pohjois-Pohjanmaa on Lapin maakunnan jälkeen pinta-alaltaan suurin maakuntamme, joten sinne sijoittuu merkittävä määrä Suomen harjijensuojeluohjelman kohteista (21 %). Lukumääräisesti ja pinta-alaltaan runsaimmin arvokkaita harjualueita on Kuusamossa ja Taivalkoskella. Merkittävimmät havaitut harjukasviesiintymät ovat Oulankajoen varsilla Kuusamossa. Koko Suomen korvaaville elinympäristöille soveltuvasta maaperästä alueella on 21 %.

Suomen päätieverkosta sen sijaan suhteessa huomattavasti pienempi osuus sijaitsee Pohjois-Pohjanmaalla. Suomen päätieverkostosta 12 % sijaitsee maakunnan alueella ja soveltuvalla maaperällä sijaitsevasta tieverkostosta 12 %. Löydetyistä potentiaalisista korvaavista elinympäristöistä 8 % sijaitsi Pohjois-Pohjanmaalla mikä on suhteellisesti vähän, ottaen huomioon alueen arvokkaiden harjualueiden suhteellisen osuuden ja soveltuvan maaperän osuuden.

Kohteiden vähäinen määrä suhteessa soveltuvan maaperän määrään johtuu osin harvasta tieverkosta ja siitä, että maakunnan päätiet eivät selkeästi noudattele harjujaksoja. Korvaaviksi elinympäristöiksi soveltuvia maaleikkausluiskia ei ole syntynyt. Lisäksi myös muodostumat ovat esimerkiksi Oulun seudun soveltuvilla alueilla niin matalat, että kunnollisia paahderinteitä ei muodostu.

Kohteet hajautuvat melko tasaisesti ympäri maakuntaa ja selkein elinympäristöketju muodostuu Oulun pohjoispuolelle valtatie 4 varteen (Kuva 37). Ketju ei suoraan liity mihinkään arvoaluekokonaisuuteen, mutta lähellä Oulun keskustaa ketju voisi toimia itsenäisenä korvaavien elinympäristöjen ketjuna.



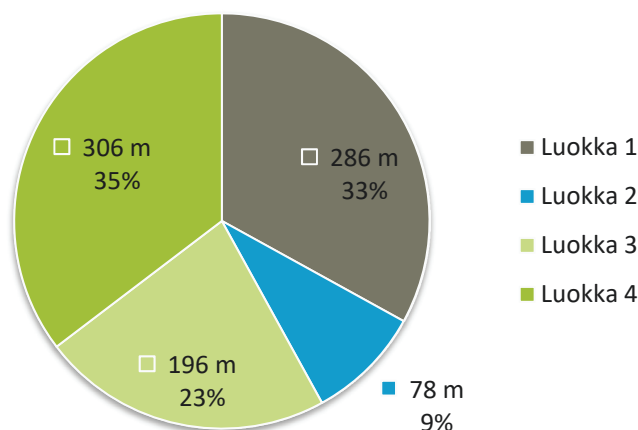
Kuva 37. Pohjois-Pohjanmaan havaittujen kohteiden sijoittuminen päätieverkolle sekä niiden luokat, harjuensuojeluohjelmakohteet, arvokkaat moreenimuodostumat sekä soveltuvat maalajit.

4.5.14 Pohjois-Savo

Pohjois-Savon maakunnasta tunnistettiin paikkatietoanalyysillä 29 kohdetta. Näistä 6 osoittautui paahderinteeksi soveltuvaksi kohteeksi. Lisäksi kuvatarkastelun yhteydessä lisättiin yksi kohde. Maakunnan alueelle sijoittuu yhteensä noin 830 kilometriä päätieverkkoa, josta paahdeympäristöille soveltuvalla maaperällä noin 350 kilometriä. Tunnistetuista kohteiden pituudesta noin kolmannes luokiteltiin luokkaan 3, kuten myös luokkaan 1 (Taulukko 16, Kuva 38).

Taulukko 16. Pohjois-Savon maakunnan tarkasteltu tieverkko ja tunnistetut kohteet.

Pohjois-Savon kohteet				
Tarkasteltua päätieverkkoa yhteensä (km)	Soveltuvalla maaperällä (km)	Kohteiden lukumäärä	Kohteiden pituus yhteensä (m)	Kohteiden osuus maakunnan tarkastellusta tieverkosta
824,5	348,8	7	866	0,10 %



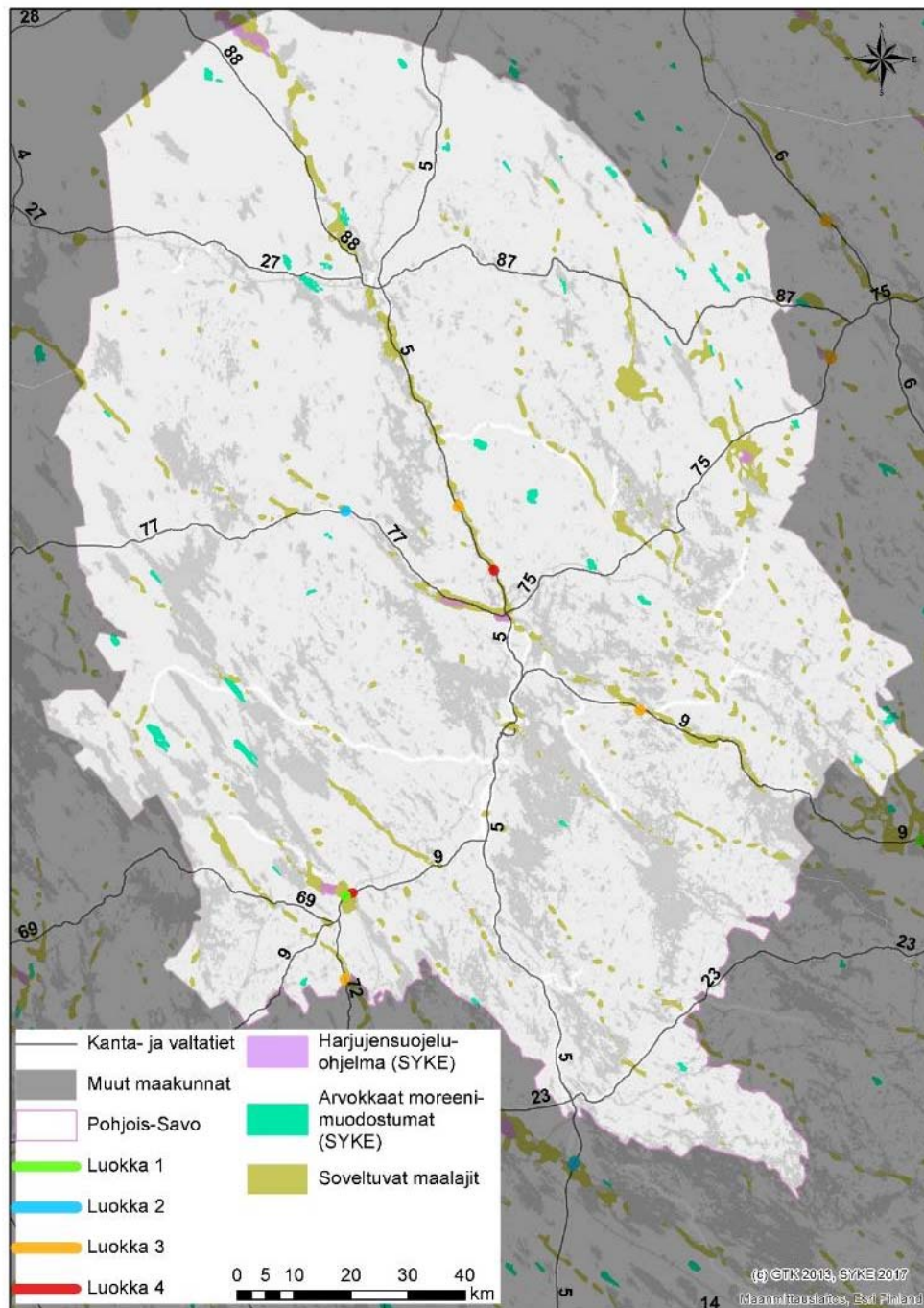
Kuva 38. Pohjois-Savon kohteiden jakautuminen luokittain.

Pohjois-Savossa sijaitsee 2 % harjunsuojeluohjelman kohteista. Huomattava osa geologisesti ja maisemallisesti arvokkaimmista kohteista sijaitsee Tuusniemen-Riistaveden-Siilinjärven-Maaningan ja Siilinjärven-Lapinlahden-Iisalmen-Vieremän saumamuodostumajaksolla. Korvaaville elinympäristöille soveltuvasta maaperästä 3 % sijaitsee Pohjois-Savon alueella.

Suomen päätieverkosta 6 % ja soveltuvalla maaperällä sijaitsevasta maantieverkosta 4 % sijaitsee Pohjois-Savon alueella.

Pohjois-Savossa kohteita sijaitsee siis päätieverkon pituuteen nähden vähän ja jopa suhteessa soveltuvalla maaperällä sijaitsevaan tieverkostoon, vaikka etenkin valtatie 5 noudattelee mainittua merkittävää Siilinjärven-Lapinlahden-Iisalmen-Vieremän saumamuodostumajaksoa (Kuva 39). Silti tältä tiejaksolta löydettiin vain kaksi hajanaista, luokkiin 3 ja 4 kuuluvaa kohdetta.

Maakunnan kohteet eivät muodosta yhtenäisiä ketjuja, mutta yksi 1. luokan kohteista ja 4. luokan kohteista sijaitsee lähellä Lintharjun harjijensuojeluohjelman kohdetta (2 km:n etäisyydellä) ja samalla Lintharjun muodostumalla. Kohteet muodostavat potentiaalisen leviämisen ympäristön Lintharjun arvokkaalle harjukasvilajistolle, jota ovat muun muassa harjumasmalo, kalliokieli ja kangasajuruoho.



Kuva 39. Pohjois-Savon havaittujen kohteiden sijoittuminen päätieverkostolle sekä niiden luokat, harjijensuojeluohjelmakohteet, arvokkaat moreeni-muodostumat sekä soveltuvat maalajit.

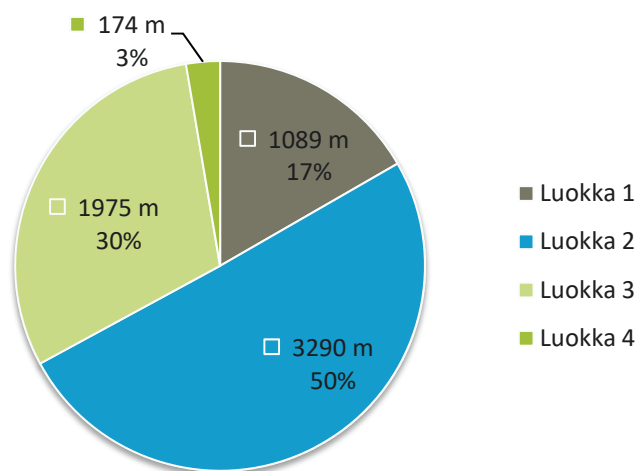
4.5.15 Päijät-Häme

Päijät-Hämeen maakunnasta tunnistettiin paikkatietanalyysillä yhteensä 157 kohdetta. Näistä 45 osoittautui paahderinteeksi soveltuvaksi kohteeksi. Lisäksi aineistoon lisättiin 6 kohdetta. Maakunnan alueelle sijoittuu yhteensä 400 kilometriä päätieverkkoa, josta paahdeympäristöille soveltuvalla maaperällä noin 340 kilometriä (Taulukko 17).

Pirkanmaan maakunta tarkasteltiin selvityksen pilottivaiheessa. Kohteiden luokitteluun tehtiin muutoksia vastaamaan tässä selvitysvaiheessa käytettyä luokitusta. Luokitusta tarkistettiin lisäämällä kohteen painoarvoa, mikäli se sijoittui harjajensuojeluohjelman alueelle tai alle yhden kilometrin etäisyydellä luonnonsuojelualueesta. Tunnistettujen kohteiden yhteispituudesta noin puolet luokiteltiin luokkaan 2 ja noin kolmannes luokkaan 3 (Kuva 40).

Taulukko 17. Päijät-Hämeen maakunnan tarkasteltu tieverkko ja tunnistetut kohteet

Päijät-Hämeen kohteet				
Tarkasteltua päätieverkkoa yhteensä (km)	Soveltuvalla maaperällä (km)	Kohteiden lukumäärä	Kohteiden yhteispituus (m)	Kohteiden osuus maakunnan tarkastellusta tieverkosta
405,7	342,2	41	6528	1,34 %



Kuva 40. Päijät-Hämeen kohteiden jakautuminen luokittain.

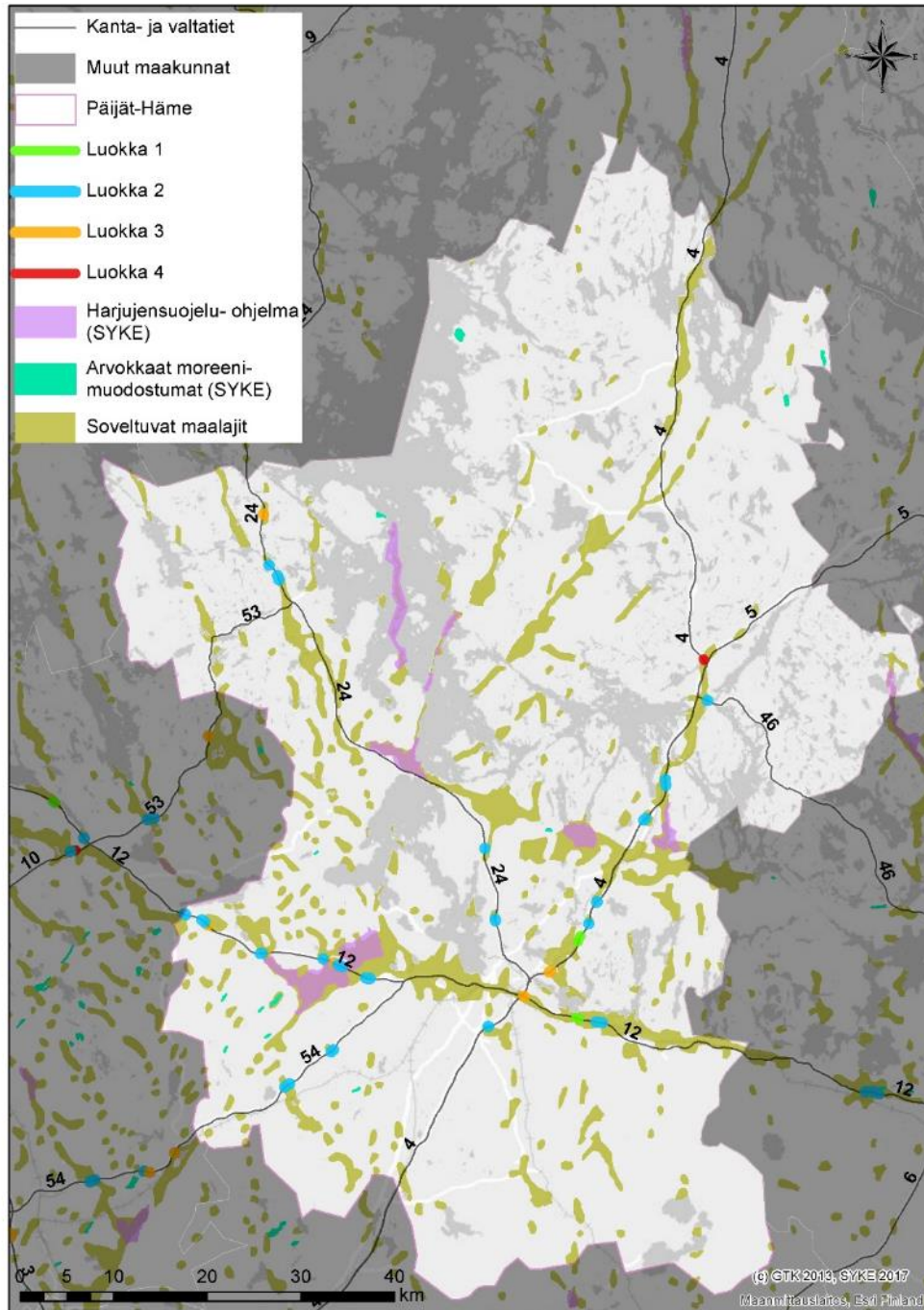
Päijät-Hämeessä sijaitsee 6 % Suomen harjajensuojeluohjelman kohteista. Harjuilla on erityisasema koko maakunnan suurmaisemassa. Harjuista kuuluisimmat, Salpausselät ja Pulkkilanharju ovat arvoiltaan jopa kansainvälistä tasoa. Korvaaville elinympäristöille soveltuvaa maaperää sijaitsee Päijät-Hämeessä 2 % valtakunnan koko soveltuvan maaperän pinta-alasta.

Suomen päätieverkosta 3 % sijaitsee Päijät-Hämeessä ja soveltuvalla maaperällä sijaitsevasta verkostosta 4 %.

Koko maan havaituista kohteista 10 % sijaitsi Päijät-Hämeessä. Maakunnassa oli suhteessa eniten kohteita tieverkon pituuteen nähden. Kohteiden suurta määrää selittää se, että maakunnan alueen tieverkosto noudattelee useampia merkittäviä sekä pitkitäis- että poikittaisharjujaksoja. Valtatie 12 noudattelee ensimmäistä Salpausselkää ja valtatie 24 toista Salpausselkää ja valtatie 4 taas pitkitäisharjumuodostumaa Lahdesta Syrjäkoskelle. Potentiaalista tielinjausta, jolle kohteita voi muodostua, on Päijät-Hämeessä siis paljon.

Sekä valtatie 12 varrelle ensimmäiselle Salpausselälle että valtatie 4 varrelle pitkitäisharjumuodostumalle sijoittui huomattava määrä kohteita, jotka muodostavat ketjumaisen kokonaisuuden ja joilla on arvoa itsenäisenä korvaavien elinympäristöjen ketjuna (Kuva 41). Etenkin valtatie 12 varrelle sijoittuvat kohteet ovat jopa valtakunnallisesti merkittäviä, sillä ne sijoittuvat valtakunnallisesti merkittävälle pitkitäismuodostumalle ja muodostavat osan valtakunnallista, maakuntien välistä elinympäristöverkostoa.

Valtakunnallisella tasolla arvokkaimpia kohteita ovat valtatie 12 varrelle ensimmäiselle Salpausselälle, Lahdenmutkan harjunsuojeluohjelman-alueelle muodostuneet korvaavat elinympäristöt. Samalle muodostumalle sijoittuu 7 kohdetta, joista osa on suojelualueen sisällä. Kohteet muodostavat yhdessä merkittävän elinympäristökokonaisuuden ja korvaavat elinympäristöt potentiaalisen leviämisympäristön suojelualueen lajistolle.



Kuva 41. Päijät-Hämeen havaittujen kohteiden sijoittuminen päätieverkostolle sekä niiden luokat, harjunsuojeluohjelmakohteet, arvokkaat moreeni-muodostumat sekä soveltuvat maalajit.

4.5.16 Satakunta

Paikkatietoanalyysillä maakunnasta tunnistettiin 6 kohdetta. Näistä kaksi kohdetta osoittautui kuvatarkastelun jälkeen paahderinteeksi soveltuvaksi kohteeksi. Maakunnan alueelle sijoittuu yhteensä 550 kilometriä päätieverkkoa, josta paahdeympäristöille soveltuvalle maaperälle noin 270 kilometriä (Taulukko 18). Paahdeympäristöiksi tunnistetut kohteet luokiteltiin luokkaan 2.

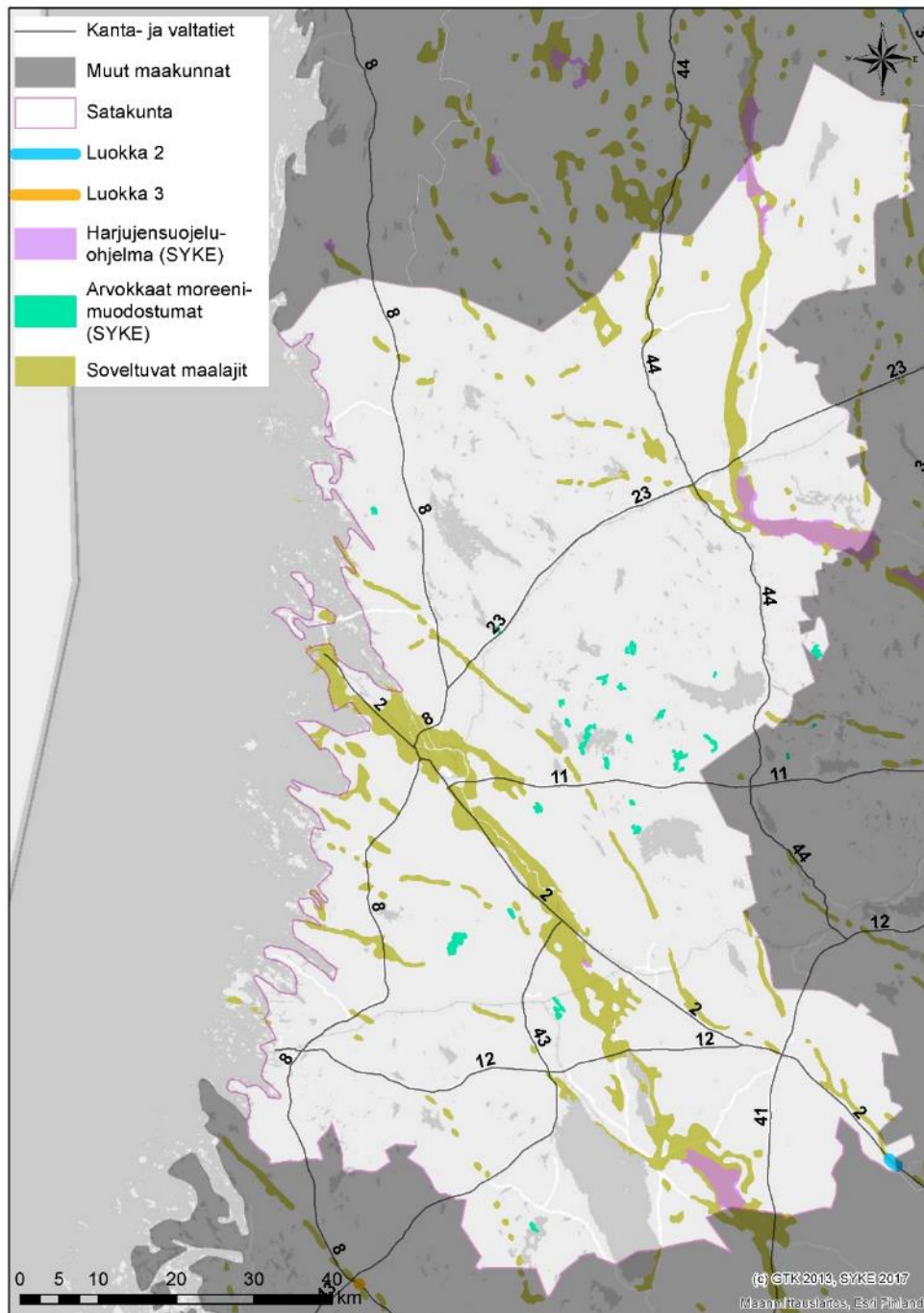
Taulukko 18. Satakunnan maakunnan tarkasteltu tieverkko ja tunnistetut kohteet.

Satakunnan kohteet				
Tarkasteltua päätieverkkoa yhteensä (km)	Soveltuvalla maaperällä (km)	Kohteiden lukumäärä	Kohteiden pituus yhteensä (m)	Kohteiden osuus maakunnan tarkastellusta tieverkosta
552,2	265	2	1205	0,22 %

Satakunnassa sijaitsee pinta-alan perusteella 7 % Suomen harjijensuojeluohjelman kohteista. Suhteellisen suuri osuus Suomen suojeltujen harjialueiden määrästä suhteessa soveltuvan maaperän määrään (2 %) selittyy sillä, että merkittävät suojellut harjialueet Säskylänharju ja Hämeen kangas-Soininharju ovat pinta-alansa puolesta valtakunnallisessakin mittakaavassa huomattavan suuria. Soveltuvien muodostumien tiheys Satakunnassa on melko pieni, mutta muodostumat ovat leveitä.

Suomen päätieverkosta 4 % sijaitsee Satakunnassa ja soveltuvalla maaperällä sijaitsevasta päätieverkosta 3 %. Kohteista 2 % sijaitsee Satakunnassa.

Satakunnan kohteet sijaitsivat aivan Pirkanmaan ja Varsinais-Suomen rajalla, valtatie 2 varrella eivätkä ne liity valtakunnallisesti merkittäviin harjijensuojelualueisiin (Kuva 42).



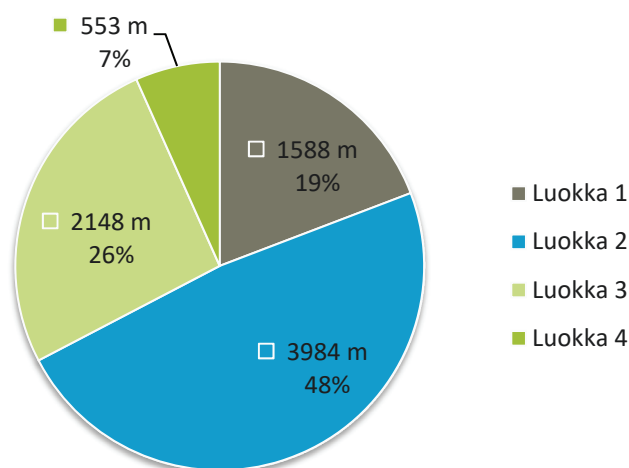
Kuva 42. Satakunnan havaittujen kohteiden sijoittuminen päätieverkostolle sekä niiden luokat, harjunsuojeluohjelmakohteet, arvokkaat moreenimuodostumat sekä soveltuvat maalajit.

4.5.17 Uusimaa

Uudenmaan maakunnasta tunnistettiin paikkatietoanalyysillä 80 kohdetta. Näistä 28 osoittautui kuvatarkastelun jälkeen paahderinteeksi soveltuvaksi kohteeksi. Lisäksi ai-neistoon lisättiin 9 kohdetta. Maakunnan alueelle sijoittuu yhteensä 1 220 kilometriä päätieverkkoa, josta paahdeympäristöille soveltuvalle maaperälle noin 630 kilometriä. Tunnistettujen kohteiden yhteispituudesta noin puolet luokiteltiin luokkaan 2 ja noin kolmannes luokkaan 3 (Taulukko 19, kuva 43).

Taulukko 19. Uudenmaan maakunnan tarkasteltu tieverkko ja tunnistetut kohteet.

Uudenmaan kohteet				
Tarkasteltua pää-tieverkkoa yh-teensä (km)	Soveltuvalla maaperällä (km)	Kohteiden lukumäärä	Kohteiden pituus yh-teensä (m)	Kohteiden osuus maakunnan tarkas-tellusta tieverkosta
1220,5	627,1	37	8274	0,68 %



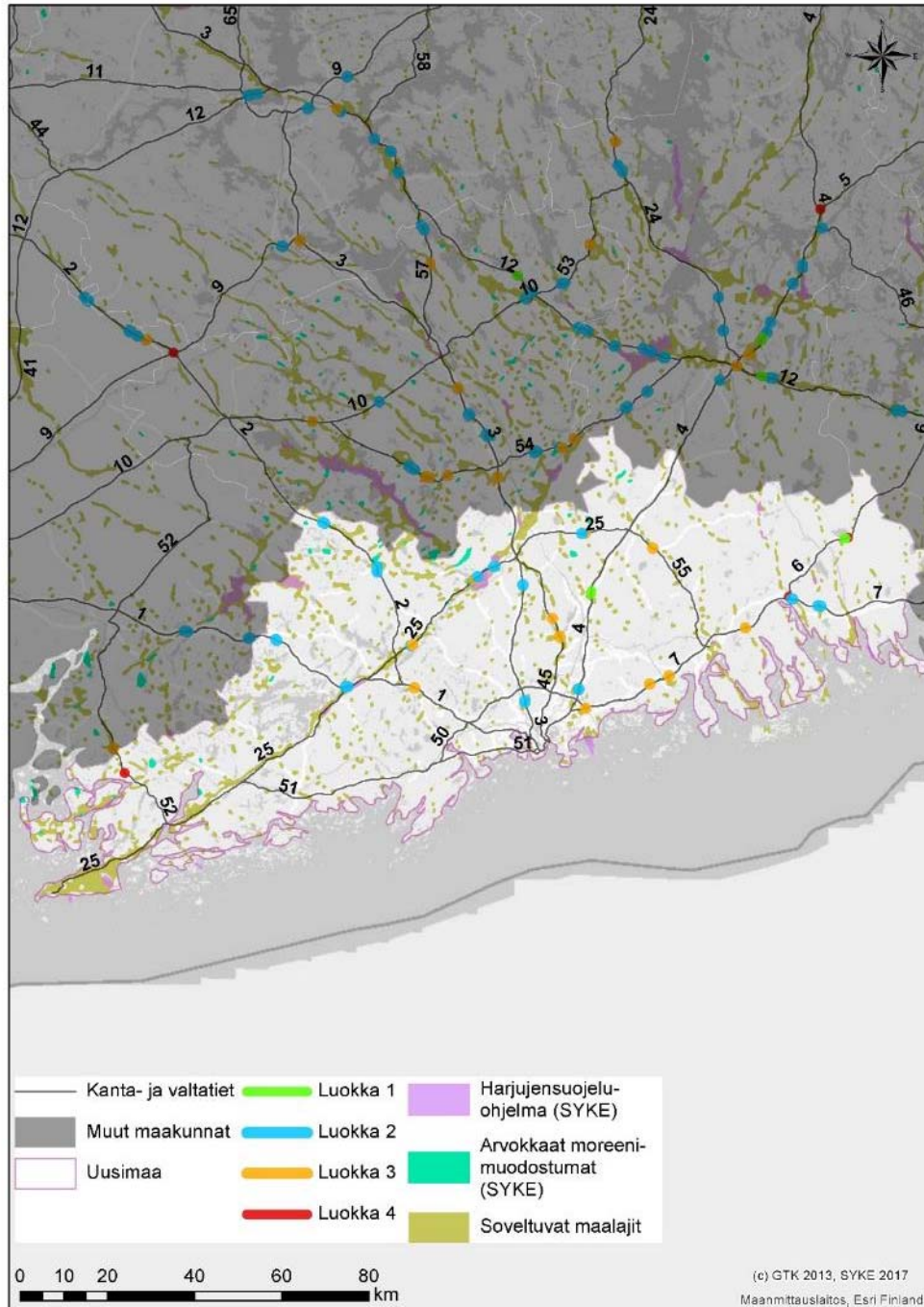
Kuva 43. Uudenmaan kohteiden jakautuminen luokittain.

Harjunsuojeluohjelman kohteista Uudellamaalla sijaitsee vain 3 % ja soveltuvasta maaperästä vain 2 % sijaitsee tällä alueella. Kohteiden joukossa ei ole kansainvälisesti arvokkaita kohteita. Merkittävimmät harjualueet sijaitsevat Itä-Uudenmaan pohjois- ja itäosissa Myrskylän, Pernajan ja Loviisan alueella sekä toisaalta saaristossa. Uudenmaan läpi kulkevista harjumuodostumista merkittävin on ensimmäinen Salpausselkä.

Uudellamaalla sijaitsee 8 % päätieverkosta ja koko Suomen soveltuvalla maaperällä sijaitsevasta tieverkosta myös 8 %. Kohteista 13 % eli Lapin maakunnan jälkeen toiseksi suurin osa sijaitsee Uudellamaalla. Uudellamaalla korvaavien elinympäristöjen pinta-alan suhde suojellun harjupinta-alan määrän onkin kaikista maakunnista merkittävin.

Uudellamaalla kohteet sijaittivat hyvin hajallaan ja lähes kaikilla päätieverkon teillä oli soveltuvia kohteita (Kuva 44). Vain kantateiltä 50 ja 51 ei löydetty kohteita. Suurin osa kohteista sijaitsee ensimmäiselle Salpausselälle sijoittuvalla valtatiellä 25, mutta pitkiä, useiden kohteiden helminauhoja, joita on esimerkiksi Päijät-Hämeessä ja Pirkanmaalla, ei havaittu. Salpausselällä sijaitsevilla kohteilla on kuitenkin arvoa kansainvälisesti merkittävällä muodostumalla sijaitsevina kohteina.

Merkittävimmät suojelualueiden yhteyteen muodostuvat kokonaisuudet ovat Salpausselällä, valtatie 25 varrella. Sääksjärven harjensuojelualueen pohjoispuolelle sijoittuu neljän korvaavan elinympäristön kokonaisuus ja Lohjanharjun pohjoispuolella on huomattavan pitkä kahden elinympäristön muodostama kokonaisuus.



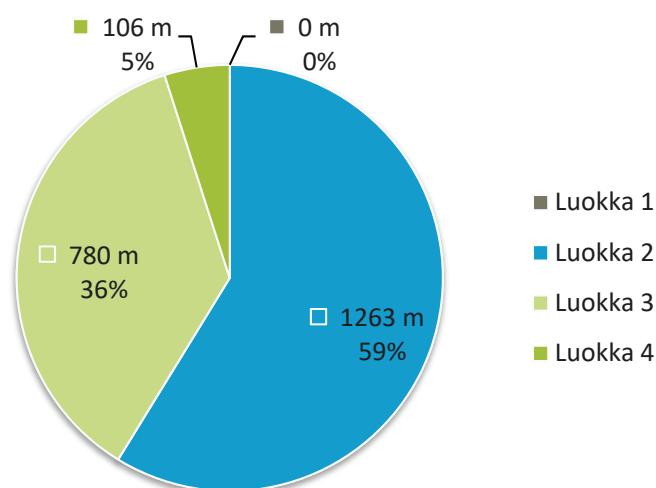
Kuva 44. Uudenmaan havaittujen kohteiden sijoittuminen päätiestokostolle sekä niiden luokat, harjensuojeluohjelmakohteet, arvokkaat moreenimuodostumat sekä soveltuvat maalajit.

4.5.18 Varsinais-Suomi

Paikkatietoanalyysillä maakunnasta tunnistettiin 22 kohdetta. Näistä 9 osoittautui paahderinteeksi soveltuvaksi kohteeksi. Lisäksi kuvatarkastelun yhteydessä lisättiin 2 kohdetta. Maakunnan alueelle sijoittuu yhteensä 700 kilometriä päätieverkkoa, josta paahdeympäristöille soveltuvalla maaperällä noin 300 kilometriä. Tunnistettujen kohteiden yhteispituudesta hieman yli puolet luokiteltiin luokkaan 2 ja hieman yli kolmannes luokkaan 3 (Taulukko 20, kuva 45).

Taulukko 20. Varsinais-Suomen maakunnan tarkasteltu tieverkko ja tunnistetut kohteet.

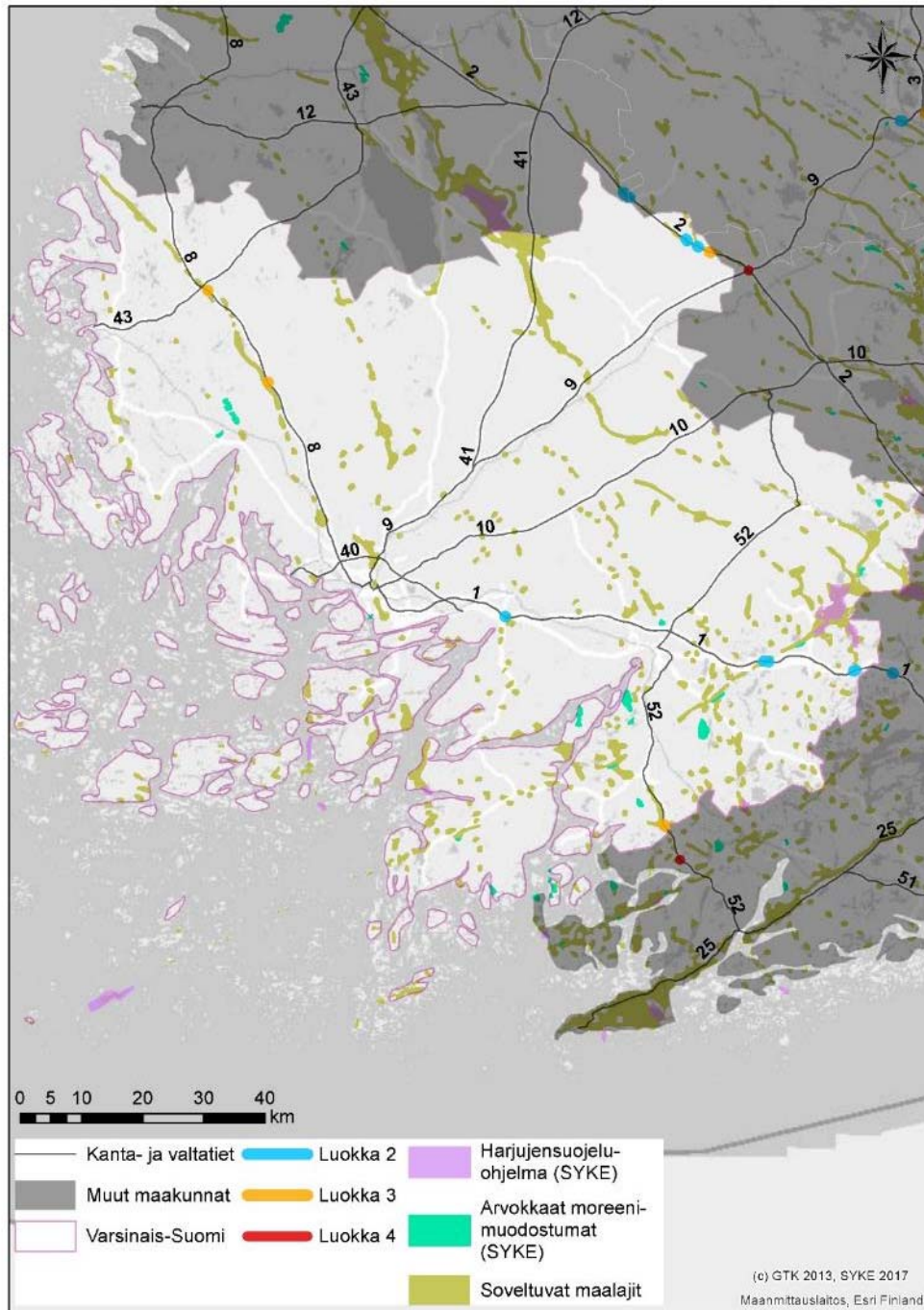
Varsinais-Suomen kohteet				
Tarkasteltua päätieverkkoa yhteensä (km)	Soveltuvalla maaperällä (km)	Kohteiden lukumäärä	Kohteiden pituus yhteensä (m)	Kohteiden osuus maakunnan tarkastellusta tieverkosta
703,7	297,2	11	2149	0,31%



Kuva 45. Varsinais-Suomen kohteiden jakautuminen luokittain.

Varsinais-Suomessa sijaitsee 3 % harjijensuojeluohjelman kohteista ja 2 % harjukasvillisuudelle soveltuvasta maaperästä. Suomen päätieverkosta 5 % sijaitsee tällä alueella ja soveltuvalla maaperällä sijaitsevasta päätieverkosta 4 %.

Kohteista 3 % havaittiin Varsinais-Suomessa. Kohteet eivät muodosta merkittäviä elinympäristöketjuja, eivätkä sijaitse harjijensuojeluohjelman kohteiden välittömässä läheisyydessä. Valtatien 2 varteen sijoittuvat kohteet muodostavat yhdessä Lappisuon ja Telkunsuon suoluontoarvokokonaisuuksien kanssa huomionarvoisen kokonaisuuden luonnon monimuotoisuuden kannalta (Kuva 46).



Kuva 46. Varsinais-Suomen havaittujen kohteiden sijoittuminen päätieverkostolle sekä niiden luokat, harjunsuojeluohjelmakohteet, arvokkaat moreenimuodostumat sekä soveltuvat maalajit.

5 Rataverkon tulokset ja niiden tarkastelu

5.1 Kohteiden määrä ja sijoittuminen

Paikkatietotarkasteluissa löydettiin 9 240 potentiaalista korvaavaa paahdeympäristökohdetta, joiden kokonaispinta-ala 1 171 hehtaaria. Koska Suomessa on aiempiin selvityksiin perustuen arvioitu olevan yhteensä noin 1 200 ha arvokkaita paahdeympäristöjä, analyysin esiin nostamista potentiaalisista elinympäristöistä vain osa on paahdeympäristöjä nykytilassaan.

Maastotarkistusten sekä aikaisemmin tehtyjen selvitysten perusteella paikkatietoanalyysi nosti hyvin esiin merkittävät paahdeympäristöt (Kuva 47, Kuva 48, Kuva 49). Maastotarkistusten perusteella erityisesti harjujaksojen ja -muodostumien keskeiset kohteet ovat keskeisiä paahdeympäristöjä tai potentiaalisia paahdeympäristöjä. Monin paikoin kohteet ovat kapeita ja pienialaisia.

Analyysi nosti esiin myös paljon suurruohoisia radanvarsia, jotka koostuvat heinävaltaisesta kasvillisuudesta tai suurruohovaltaisesta kasvillisuudesta (mesiangervo valtalaji). Myös reheväkasvustoisilla, suurruohoisilla ympäristöillä voi olla luonnon monimuotoisuutta lisäävä merkitys. Reheväkasvustoiset ympäristöt eivät kuitenkaan ole kasvillisuutensa vuoksi suotuisia paahdeympäristöjä, vaikka kaltevuus- ja maaperäolosuhteet olisivatkin muuten suotuisia.



Kuva 47. Radanvarren hiekkaisista ympäristöä Hangossa. Hangossa radan varret ovat laajalti paahdeympäristöä.



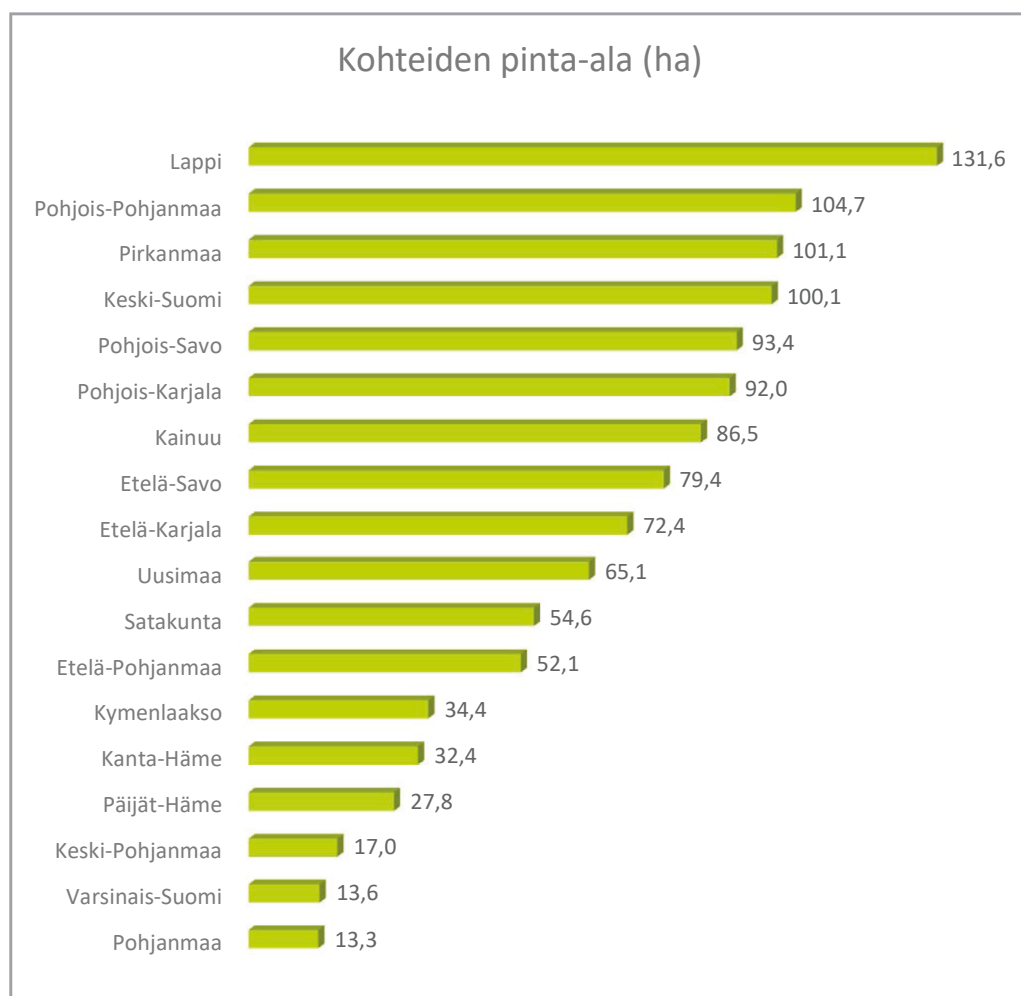
Kuva 48. Maaleikkaus Lohjan alueella.



Kuva 49. Heinittynyt radanvarsi rataosien Hyvinkää–Karjaa ja Karjaa–Hanko varrella. Analyysi tuottaa kohteen potentiaalisena ympäristönä. Käytännössä kosteammilla paikoilla heinittyminen tai suurruohovaltaisuus on luontaista eikä radanvarsi näillä paikoilla edusta paahdeympäristöä. Tälläkin kohteella pohjoinen ulkoluiska on paahdeympäristöä (kuvan vasen reuna).

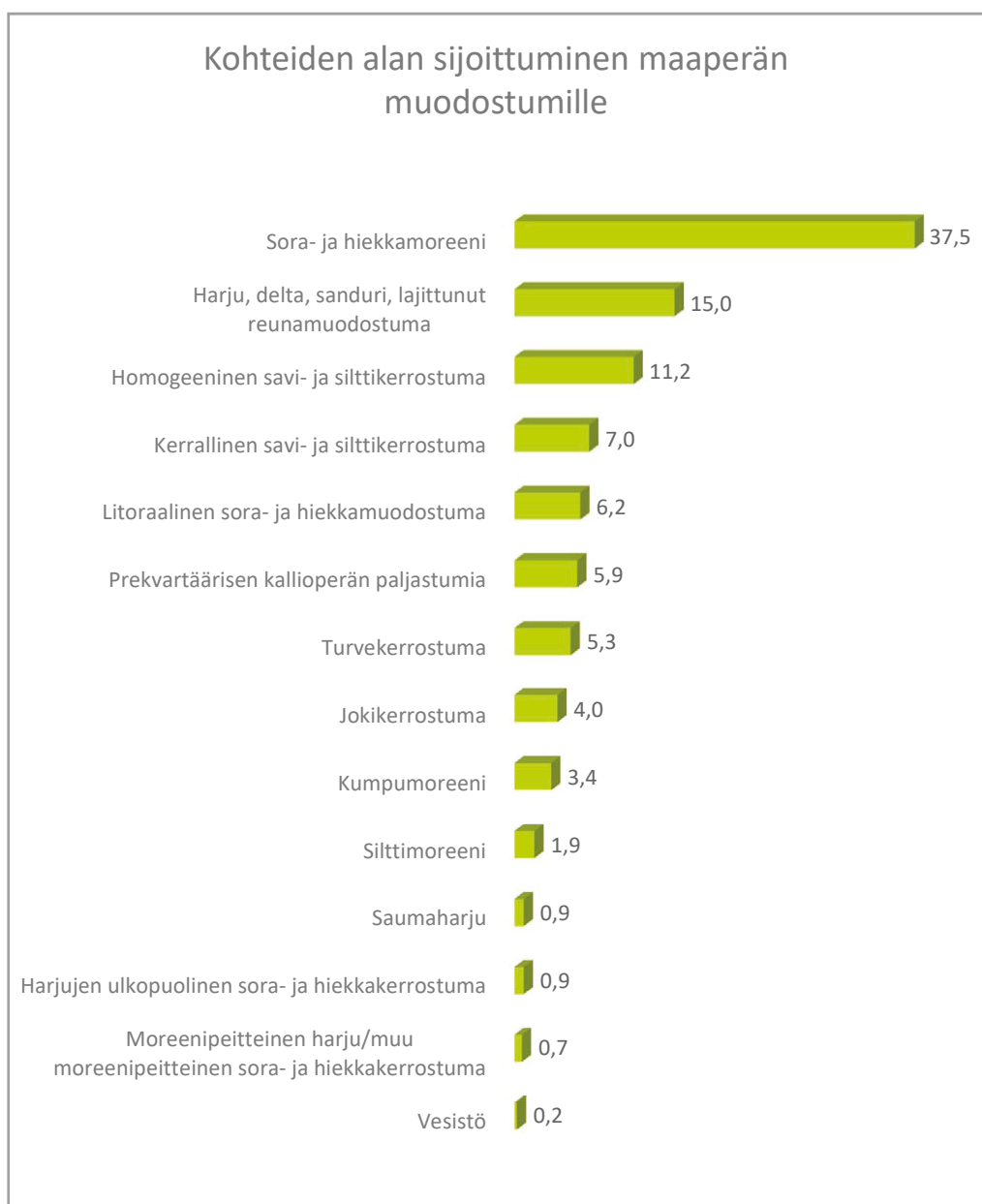
Keskeiset paahdeympäristöt sijoittuvat harjualueille sekä ratapihoille. Paahdeympäristöjen säilymisen kannalta ratapihan käyttö on keskeistä. Kehitys on ollut paahdeympäristöjen osalta taantuva niillä ratapihoilla, joiden käyttö on vähentynyt tai niitä ei enää varsinaisesti ratapihoina käytetä. Näillä kohteilla maankäytön muutosta seurannut umpeenkasvu on merkittävin tekijä paahdeympäristöjen vähenemiselle. Esimerkiksi moineen Kouvolan seudun pieneen liikennepaikkaan on aikanaan kuulunut pieniä ratapihoja, joiden avoimet ympäristöt ovat liikennöinnin vähennyttyä alkaneet kasvaa umpeen (esimerkiksi Valkealan Orilampi, Voikoski, Vuohijärvi ja Selänpää).

Paahdeympäristöjen ala tarkastelluilla alueilla vaihtelee maakunnittain suuresti. Pinta-alallisesti eniten potentiaalia kiinteistörajain rajatulla rataverkon alueella on Lapsissa ja Pohjois-Pohjanmaalla (Kuva 50). Näissä maakunnissa on pitkät rataverkot, jotka sijoittuvat soveltuvalla maaperälle. Kuitenkin tuloksia tulkittaessa on syytä huomioida, että paahdeympäristöjen esiintymiseen ja tyyppiin vaikuttaa myös pohjoinen sijainti, mitä ei tässä analyysissä huomioitu. Pienin potentiaali on Pohjanmaalla, Keski-Pohjanmaalla ja Varsinais-Suomessa, mitkä ovat paljolti entistä merenpohjaa.



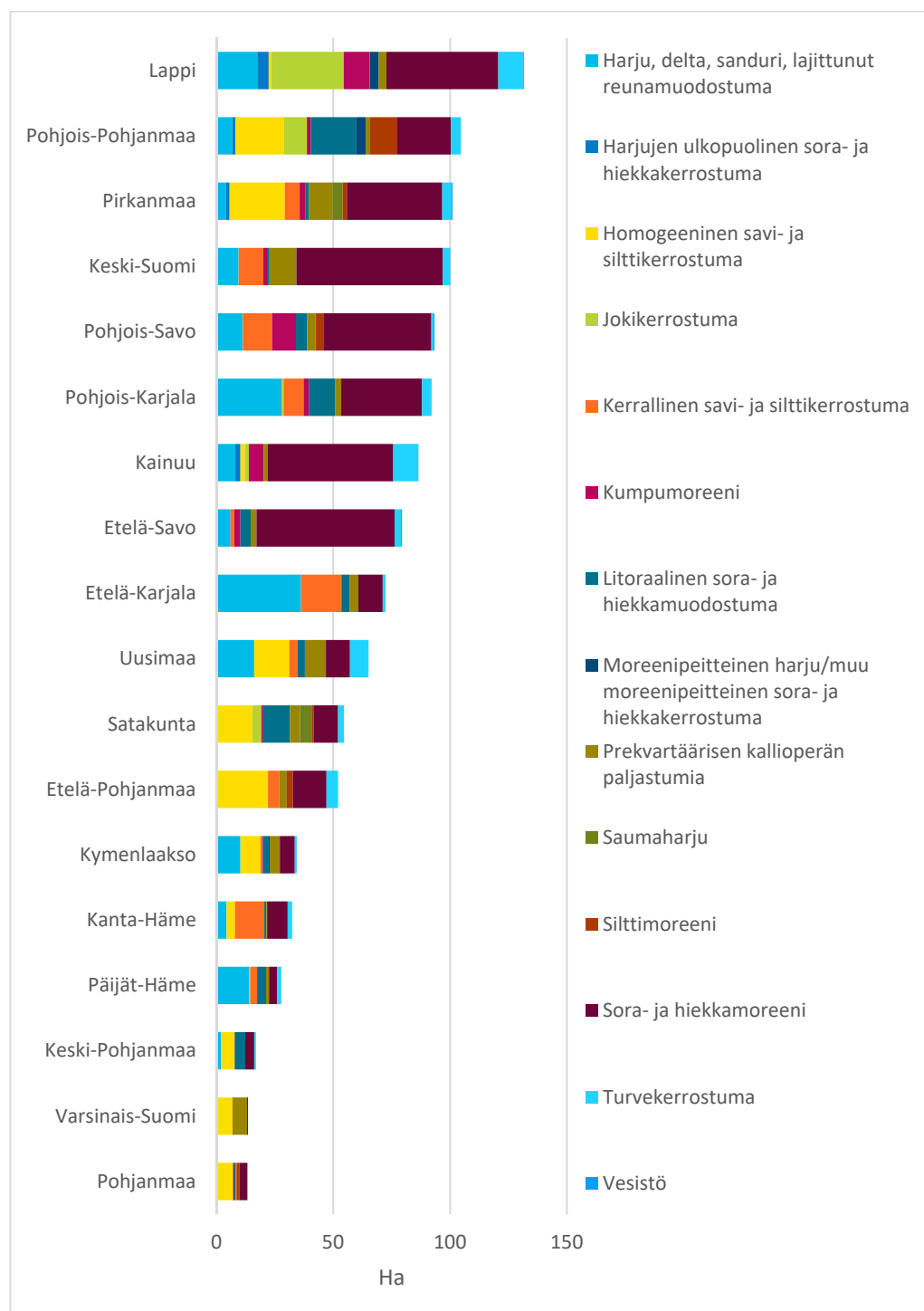
Kuva 50. Rata-alueiden potentiaalisten paahdeympäristöjen sijoittuminen maakunnittain.

Kohteiden sijoittumista verrattiin GTK:n 1:1 000 000 maaperäaineistoon, minkä avulla selvitettiin paahdeympäristöjen esiintymisen kannalta keskeisimmät maaperämuodostumat (Kuva 51). Tarkastelutapaan liittyy mittakaavaperusteista epätarkkuutta, joten graafissa esiintyy vesi- ja turvekerrostumaluokat, vaikka ne on poistettu analyysissä tarkempien maaperäaineistojen perusteella. Verrattaessa saatuja tuloksia 1:1 000 000 maaperäaineistoon havaittiin, että 37,5 % kohteista sijoittuu sora- ja hiekkamoreenille. Tämä on soveltuvaa maaperää, mikäli moreeni on riittävän irtainta ja hyvin vettä läpäisevää. Tiivis pohjamoreeni kuitenkin soveltuu huonosti paahdeympäristöjen muodostumiseen. Suuri osa potentiaalisten kohteiden alasta sijoittuu hyvin läpäiseville ja lajittuneille muodostumille, kuten harju- ja deltamuodostumille ja lajittuneille reunamuodostumille. Karkeammat savi- ja silttikerrostumiksi luokitellut alueet voivat myös olla soveltuvia, mutta valtaosa näistä lienee liian hienojakoista maata.



Kuva 51. Rata-alueelle sijoittuvien kohteiden jakautuminen maaperämuodostumille (vertailuaineistona GTK:n maaperä 1:1 000 000).

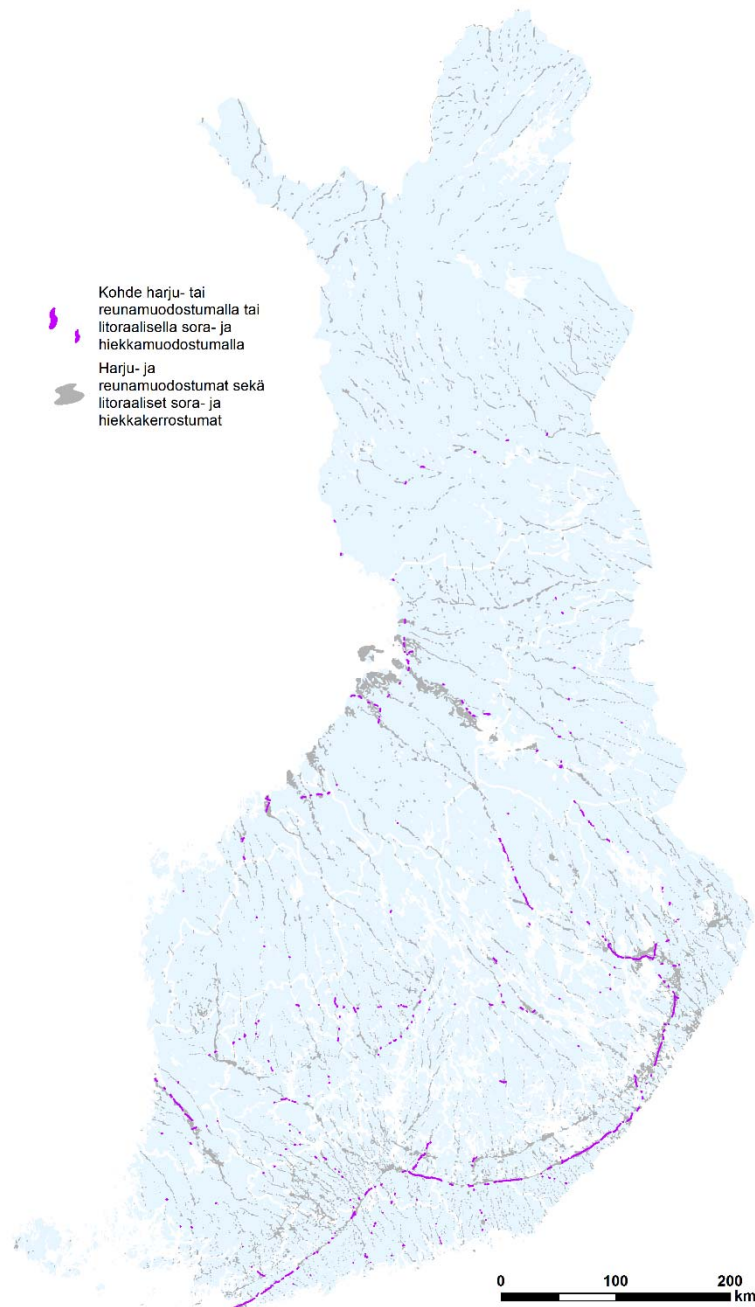
Kun kohteiden maaperää tarkastellaan maakunnittain, voidaan tunnistaa sellaisia maakunnallisesti merkittäviä maaperän muodostumia, joille kohteita sijoittuu erityisen runsaasti (Kuva 52). Esimerkiksi Lapin erityispiirteenä ovat laajat jokikerrostumat ja Etelä-Karjalan erityispiirteinä harjujaksot ja reunamuodostumat. Varsinais-Suomessa puolestaan potentiaalisia kohteita on hyvin vähän ja ne sijoittuvat kallioperän paljastumille ja savimaalle, joten maakunnassa ei juuri esiinny hiekka/soramaiden paahdeympäristöjä, jotka olisi tulkittavissa merkittäviksi potentiaalisiksi korvaaviksi elinympäristöiksi. Maakunnallisia piirteitä tarkastellaan yksityiskohtaisemmin luvussa 5.6.



Kuva 52. Kohteiden maaperätyyppien jakautuminen maakunnittain.

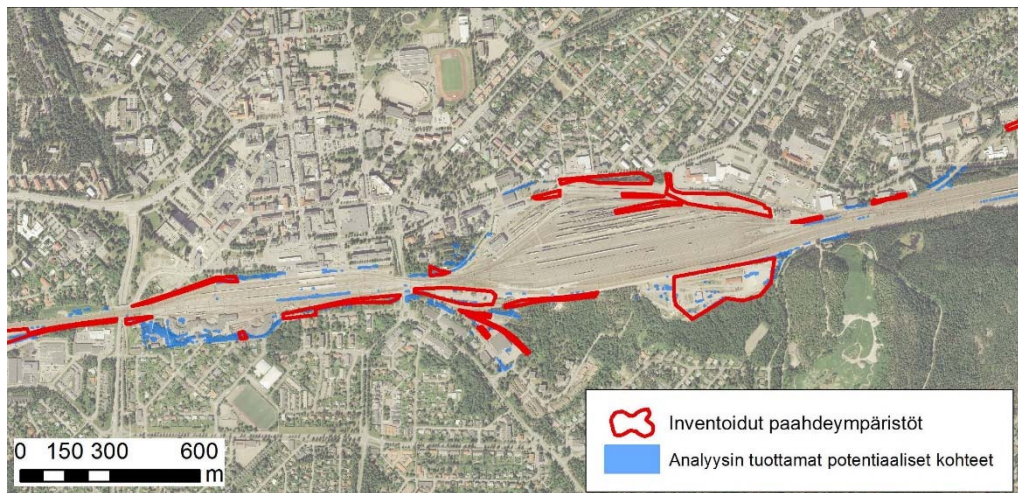
Kohteiden kokonaispinta-alasta 21 % sijoittuu pohjavesialueille. Suurin pohjavesialueille sijoittuvien kohteiden osuus oli Päijät-Hämeessä, Uudellamaalla ja Etelä-Karjalassa, joissa kaikissa yli 50 % kohteista sijoittui pohjavesialueille.

Maaperäluokista harju- ja reunamuodostumille sekä litoraalisille sora- ja hiekkamuodostumille sijoittuvilla potentiaalisilla kohteilla on korkein yhteispinta-ala, keskimääräinen pinta-ala ja kytkeytyneisyys.



Kuva 53. Kohteet harju- tai reunamuodostumilla ja litoraalisilla sora/hiekkamuodostumilla.

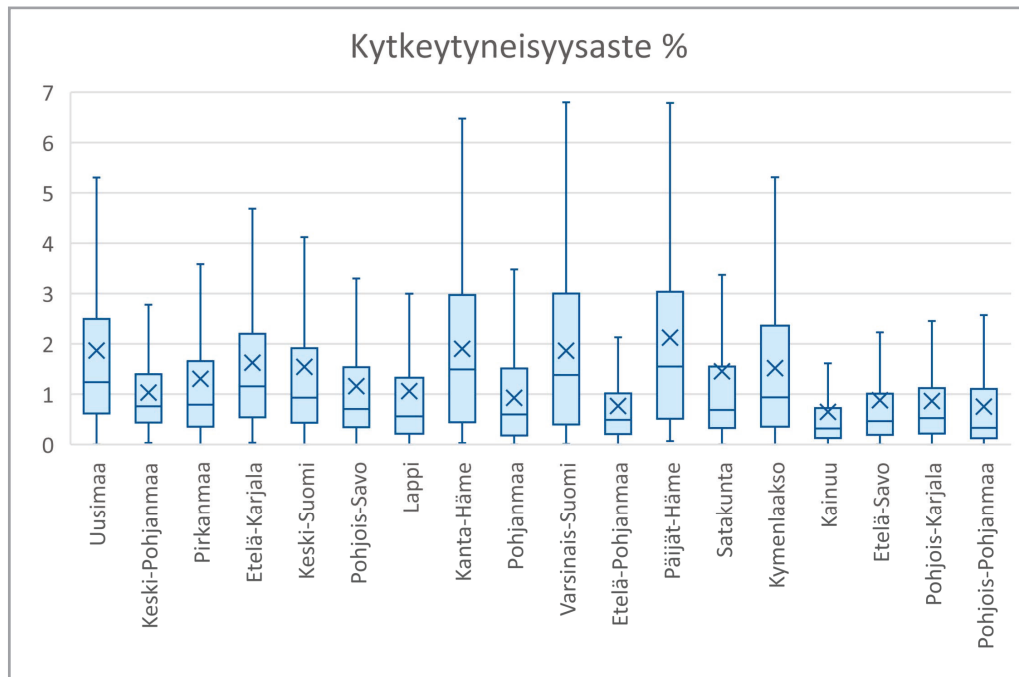
Tasaiset ratapiha-alueet eivät erityisesti korostu yhtenäisenä potentiaalisena ympäristönä, koska analyysissä on painotettu maaston kaltevuutta. Analyysi kuitenkin löytää ratapihoilta poikkeuksetta potentiaalisia alueita, joskin vertailuaineistojen perusteella aliarvioiden todellista, soveltuvaa ympäristöä (Kuva 55). Ratapihojen alueella analyysi tuottaa tyypillisesti runsaasti kapeita radan suuntaisia kaistaleita, koska raiteiden viereen ja väliin on analyysissä tulkittu parin metrin paahdeympäristöille soveltumaton alue. Mikäli maaperä on viettävää, korostuu laajempia ympäristöjä. Ratapihoilta on tehty paahdeympäristöselvityksiä mm. Kouvolan ympäristöstä sekä Joensuusta. Myös mm. kasvilajiston osalta ratapihoilta on paljon tietoa ns. venäläisperäisestä lajistosta, joka on tyypillisesti karujen, hiekkaisen ja valoisien ympäristöjen lajistoa. Näin ollen laaja-alaiset, avoimet ja helposti vettä läpäisevät, hiekkaiset ratapiha-alueet ovat poikkeuksetta jo nykyisin paahdeympäristöjä. Tyypillinen paahteisten ympäristöjen kasvilaji ratapihoilla on ketomaru, joka on tärkeä ravintolähde useille hyönteisille ja perhosille.



Kuva 55. Ilmakuvaote Kouvolan ratapiha-alueelta. Punaisella on rajattu vuoden 2008 kasvillisuuskartoituksessa rajatut paahdeympäristöt ja ketomarunak kasvustot. Sinisellä on esitetty analyysin tuottamat, arvokkaimmat potentiaaliset paahdeympäristöalueet. Osa vuoden 2008 kohteista on umpeenkasvanut tai kasvamassa umpeen nykyisin.

5.3 Kytkeytyneisyys

Jokaiselle kohteelle laskettiin kytkeytyneisyysindeksi, joka kuvaa potentiaalisten paahdeympäristöjen pinta-alaa kohteen ympärillä (Kuva 56). Tarkoitus on tunnistaa ne maakunnat ja kohteet, joissa kohteiden ympäristössä on parhaat mahdollisuudet ekologisesti toimivalle metapopulaatiolle. Tulosten tarkastelussa on syytä huomioda, että suuria ja pitkät kohteet käytännössä toimivat eliöiden elinympäristönä enemmän metapopulaation tavoin kuin yksittäisen populaation. Kytkeytyneisyyden merkitys siis korostuu kohteiden koon pienentyessä.



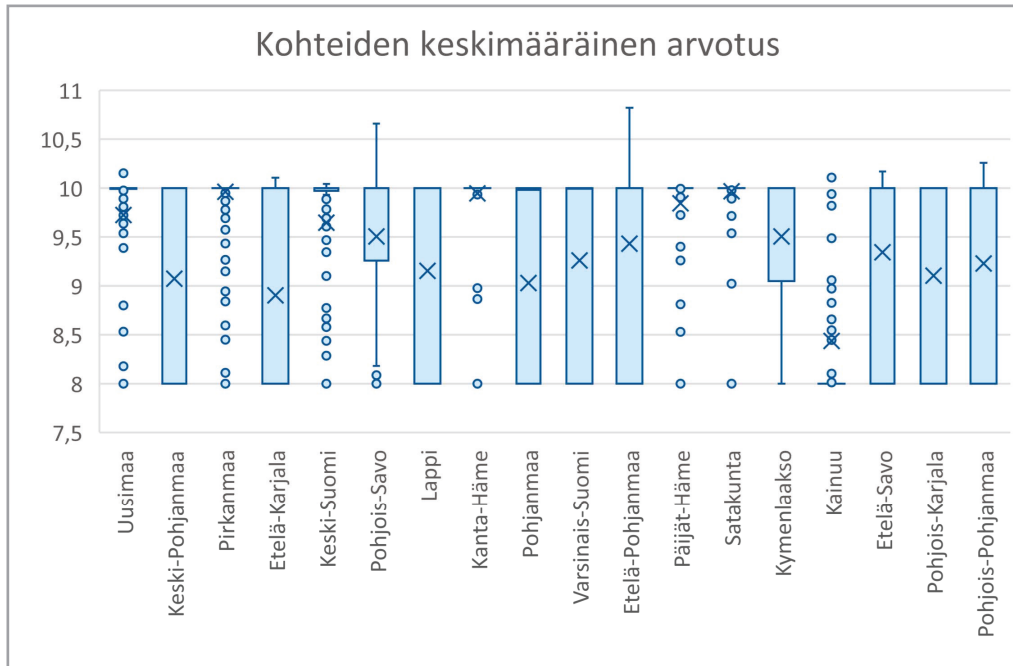
Kuva 56. Graafi kuvaa kohteiden kytkeytyneisyysastetta maakunnittain. Laatikot ja janat kuvaavat kvartaaleita ja ruksi keskiarvoa. Laatikoiden välissä oleva vaakaviiva on mediaani. Graafista on poistettu ääriarvot.

Rautatiealueelle sijoittuvien kohteiden kytkeytyneisyys on korkea Päijät-Hämeessä, Kanta-Hämeessä ja Varsinais-Suomessa, joissa kummassakin kohteiden yhteenlaskettu pinta-ala on vähäinen. Voidaan siis päätellä, että näissä maakunnissa kohteet ovat luultavasti keskittyneitä ja pienestä alasta huolimatta niissä voi olla toimivia metapopulaatioita. Mikäli alueilla on todellista potentiaalia paahdeympäristöksi, sen vaaliminen on maakunnallisen tason luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeää. Kaikkein korkeimmat yksittäisten kohteiden kytkeytyneisyysarvot löytyivät lentokenttien ja maainesten ottoalueiden läheisyydestä.

Sellaisia maakuntia, joissa on matalat kytkeytyneisyysarvot ja kohteiden pieni yhteenlaskettu pinta-ala, ovat esimerkiksi Pohjanmaan sekä Keski- ja Etelä-Pohjanmaan maakunnat. Näissä yksittäisten kohteiden koko on melko suuri, mutta mahdollisuudet elinvoimaisten paahdeympäristölajien metapopulaatioiden muodostumiselle ovat Suomen mittakaavassa melko vähäiset.

5.4 Kohteiden keskimääräinen arvoluokka

Kohteille laskettiin sen sisään jäävien arvopinnan pikseleiden keskimääräinen arvo, jota kuvaa määre keskimääräinen arvoluokka (Kuva 56). Kaikkien kohteiden keskimääräinen arvo on 9,4.



Kuva 57. Graafi kuvaa kohteiden keskimääräistä arvoluokkaa maakunnittain. Laatikot ja janat kuvaavat kvartaaleita ja ruksi keskiarvoa. Laatikoiden välissä oleva vaakaviiva on mediaani. Ääriarvot on kuvattu pisteinä.

Kaikkien maakuntien keskimääräinen arvo sijoittuu 10,0 ja 8,4 välille. Parhaat arvot ovat Uudellamaalla, Kanta-Hämeessä ja Päijät-Hämeessä, joihin Salpausselät sijoittuvat. Lisäksi Pirkanmaa ja Satakunta saivat hyvin korkeita arvoja. Satakunnan erikoisuutena on melko monen kohteen sijoittuminen litoraalisiin sora- ja hiekkamuodostumiin. Selvästi heikoimmat arvot ovat Kainuussa.

5.5 Paahdeympäristöjen merkittävyys rata-verkolla

Radan varret voivat muodostua keskeisiksi paahdeympäristöiksi, sillä niitä pidetään aktiivisin toimin avoimina ympäristöinä. Erityisesti harjalueilla rautateiden varsilla on keskeinen merkitys paahdeympäristöinä. Ratapihat ovat toinen keskeinen ympäristö, joilla on oleellista merkitystä paahdealueina. Ratapihat ovat laajoja avoimia alueita, joissa maaperä on vähintäänkin pinnastaan hiekkaa tai sora. Ratapihoille ovat luonteenomaisia mm. ketomaruakasvustot sekä useat muut valoisien ja kuivien ympäristöjen ketokasvilajit ja sitä kautta ratapihoilla esiintyy myös arvokasta hyönteislajistoa.

Analyysin tulosten perusteella pääpaino korvaavien elinympäristöjen muodostamisessa tulisi keskittää harjalueille sekä muille hiekkaperäisille alueille, joilla esiintyy etelä- tai lounaissuuntaan viettävää maastoa. Lisäksi rataympäristön on hyvä kytkeytyä ympäröivään, paahdeympäristöille soveltuvaan maaperään. Radanvarsilla on potentiaalia toimia korvaavina paahdeympäristöinä myös muualla kuin laajoilla hiekka- ja sora-peräisillä alueille. Tällaisilla alueille potentiaali syntyy kuitenkin pääasiassa kapeana kaistaleena rata-alueelle, jossa radan perustamiseen on käytetty hyvin vettä suodattavaa materiaalia.

Paahdeympäristöjen merkittävyyttä maakunnittain tarkastellaan suhteellisella asteikolla, jossa merkittävyyteen vaikuttaa kohteiden kokonaispinta-ala, kohteiden koko, keskimääräinen arvo, maaperä ja kytkeytyneisyys. Merkittävyys on muodostettu asiantuntija-arviona mainittujen tekijöiden sekä karttatarkastelun perusteella. Merkittävyydeltään suurimman arvon saavat maakunnat, joissa potentiaalisten kohteiden kokonaispinta-ala, keskimääräinen koko ja kohteiden kytkeytyneisyys ovat suuria ja maaperä otollista. Merkittävyyden muodostumista käsitellään maakunnittain tarkemmin seuraavassa luvussa. Maakunnittaiset kartat on esitetty liitteessä 2.

5.6 Tulokset ja niiden tarkastelu maakunnittain

5.6.1 Etelä-Karjala

Etelä-Karjalan kohteet ovat melko suurikokoisia ja hyvin kytkeytyneitä, vaikkakin niiden arvoluokka on melko pieni. 64 % kohteista sijoittuu harjujaksoon, lajittuneeseen reunamuodostumaan tai sora/hiekkamoreenialueille. Rata kulkeekin lähes 200 km matkan maakunnan poikki Salpausselkää pitkin. Maakunnan kohteet ovatkin keskimäärin muihin maakuntiin verrattuna kaikkein suurimpia, pitkiä ja varsin hyvin kytkeytyneitä. Ne ketjuttuvat radanvarteen Salpausselälle ja tämä ketjuttuneisuus jatkuu länteen aina Lahteen saakka. Koko tarkastelun suurimpiin kohteisiin lukeutuvatkin Imatran 5 km pitkä ja 4,2 ha laajuinen kohde ja Lappeenrannasta löytyvä 3,4 ha 7 km pitkä kohde. Verrattain matalat arvoluokat johtunevat siitä, että pääosa rataa on suuntautunut koillinen-lounas-suuntaisesti, jolloin paahdeympäristöjen kannalta parhaimmat ilmansuunnat ovat rinteissä vähissä. Maakunnan eteläosissa on radan suuntautuneisuuden kannalta paremmat olosuhteet paahdeympäristöjen suhteen, ja sieltä tunnetaankin paljon nykyisiä paahdeympäristökohteita. Kokonaisarviona Etelä-Karjalan maakunnan rataverkon potentiaalisten korvaavien elinympäristöjen merkittävyydsuokka on melko suuri.

5.6.2 Etelä-Pohjanmaa

Etelä-Pohjanmaalla muut tarkasteltavat parametrit ovat varsin keskimääräisiä muihin maakuntiin verrattuna, mutta kohteiden kytkeytyneisyys on melko heikko. Kohteista 51 % sijoittuu savi/silttimaalle ja 28 % sora- tai hiekkamoreenille. Rataverkolle ei juuri sijoitu paahdeympäristöjen muodostumiselle hyvin soveltuvia merkittäviä maaperän muodostumia. Seinäjoen länsipuoliset jaksot osuvatkin pitkälti peltoalueille, kun taas itäpuoliset metsäisempään ympäristöön. Maaperä tarkemman tason maaperäaineistoissa on peltoalueilla pitkälti hiesua ja hietaa. Kohteiden kytkeytyneisyyttä heikentää se, että alueella ratojen läheisyyteen sijoittuu varsin paljon Seinäjoen länsipuolella pelto- ja itäpuolella suota ja metsää. Kokonaisarviona Etelä-Pohjanmaan maakunnan rataverkon potentiaalisten korvaavien elinympäristöjen merkittävyydsuokka on vähäinen.

5.6.3 Etelä-Savo

Etelä-Savon kohteiden koko ja kytkeytyneisyys ovat keskimäärin melko vähäisiä. Tosin Mikkelin lentoaseman eteläpuolelta löytyy erittäin hyvin kytkeytyneitä kohteita. Alueella maaperästä on sora- ja hiekkamoreenia 74 %, jonne voi muodostua korvaavia elinympäristöjä. 8 % kohteista sijoittuu maaperältään ja pinnanmuodoiltaan otollisille harjujaksoille. Pieksämäen suunnalla on esimerkiksi harjujakso, johon liittyy erittäin hyvin kytkeytyneitä ja korkean arvon saavia kohteita. Esimerkiksi Naarajärvellä Harjun

kohdalle sijoittuu eräitä koko aineiston korkeimman keskiarvon saavia kohteita, joilla on myös hyvin korkea kytkeytyneisyys (Kuva 58). Etelä-Savon keskeisimmät kohteet sijoittuvat siis näille harjujaksoille sekä niihin liittyviin delta-alueisiin, kuten Mikkelin lentokentän eteläpuolinen kohde (Kuva 59). Lentokenttä on potentiaalista paahdeympäristöä, jossa on monipuolinen paahdeympäristöihin liittyvä lajisto.



Kuva 58. Pieksämäen Naarajärven kohde. Vaaleansiniset kohteet ovat harju-alueella ja ruskeat moreenimaalla.



Kuva 59. Mikkelin lentokentän eteläpuolinen kohde. Tummempi sininen sijoittuu littoraaliselle sora- ja hiekkamuodostumalle ja vaaleansininen harjulle. Ruskeat kohteet ovat moreenimaalla.

Alueelle selvästi tyypillisempi kohde on kuitenkin metsä/pelto/suomosaiikin keskellä heikosti kytkeytynyt ja pienikokoinen moreenipohjainen alue, joka ei välttämättä todellisuudessa ole otollinen ympäristö paahdeympäristön syntymiselle. Kokonaisarviona Etelä-Savon maakunnan rataverkon potentiaalisten korvaavien elinympäristöjen merkittävyysluokka on melko vähäinen, mutta maakunnasta nousee esiin yksittäisiä kohteita, joilla on huomattavaa potentiaalia korvaavaksi elinympäristöksi.

5.6.4 Kainuu

Kainuun kohteista 62 % sijoittuu sora- ja hiekkamoreenille, joka pääsääntöisesti ei ole parhaiten paahdeympäristöille soveltuvaa maaperää. Kainuussa on kuitenkin voimakkaasti suuntautunutta maastoa ja sora- ja hiekkamoreenimuodostumia, joista jotkut voivat soveltua paahdeympäristöjen muodostumiselle. Esimerkiksi Paltamossa Nuotikankaan ympäristössä on osin harjujaksolle ja sen läheiselle moreenimuodostumalle sijoittuva kohdesarja, jonka pinta-ala on yhteensä 3,3 ha (Kuva 60). Kohteen lähistöllä on maa-ainesten ottoalueita.



Kuva 60. Paltamon Nuottikankaan kohde maaperäkartalla. Vihreä alue kuvaa harjumuodostumaa ja vaaleanruskea alue moreenimaata. Vaaleansininen väri ratalinjalla kuvaa harjumuodostumalle sijoittuvaa kohdetta ja ruskea moreenimaalle. Läntisen kohteen turkoosi väri ilmaisee turvemaalle sijoittuvaa kohdetta 1: 1 000 000 maaperäaineiston suhteen, mutta vertaamalla tarkempaan maaperäaineistoon havaitaan, että todellisuudessa kohde sijoittuu harjumuodostumalle.

Yhdeksän prosenttia maakunnan kohteista sijoittuu harjujaksoille. Maakunnan laajin kohdesarja sijoittuu Vuokatin harjujaksolle rautateiden risteyskohtaan (Kuva 61). Kohdesarjan yhteispinta-ala on 3,4 ha ja keskimääräinen kytkeytyneisyysaste varsin hyvä eli 3,6 %.



Kuva 61. Harjujaksolle sijoittuva kohde (sininen) Vuokatissa.

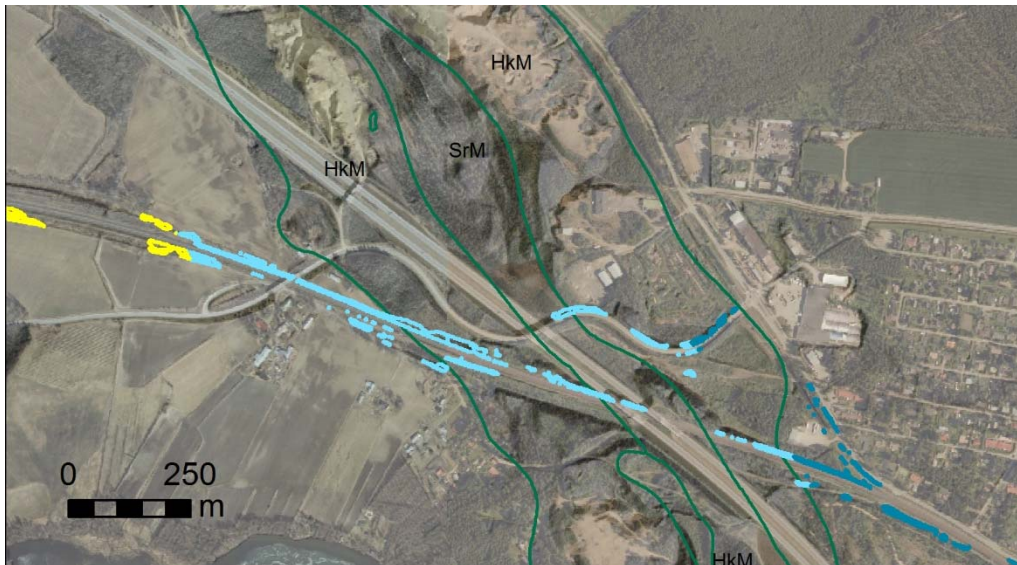
Kainuussa 7 % kohteista sijoittuu kumpumoreenille. Mikäli kumpumoreeni on raekooltaan melko hiekkaista, se voi olla hyvinkin otollinen ympäristö paahdeympäristön muodostumiselle. Esimerkiksi Kajaanin Tervamäellä maa-aineisten ottopaikkojen viereen sijoittuu yhteensä noin 3 ha kokoinen ja yli 2 km pitkä kohdesarja kumpumoreenille ja moreenialueelle.

Kainuun kohteista on noin 13 % sijoittunut 1: 1 000 000 maaperäaineiston turvekerrostumille. Yksityiskohtaisemmissa maaperäkartoissa nämä kohteet sijoittuvat muille maaperäluokille, esimerkiksi Nuottikankaan kohteessa harjumuodostumalle.

Maakunnan kohteiden arvotuksen keskiarvo on maakunnista matalin, mikä johtuu siitä, että kohteista valtaosa sijoittuu moreenimaille. Maakunnan kohteiden kytkeytyneisyys on myös vähäistä, mikä johtuu pitkälti maaperäoloista ja metsäisyydestä. Kokonaisarviona Kainuun maakunnan rataverkon potentiaalisten korvaavien elinympäristöjen merkittävyysluokka on melko vähäinen, mutta maakunnasta nousee esiin yksittäisiä harjualueiden kohteita, joiden varsilla on potentiaalia korvaavaksi elinympäristöksi.

5.6.5 Kanta-Häme

Kanta-Hämeessä mallinnettujen potentiaalisten kohteiden kokonaispinta-ala on melko vähäinen (32 ha), mutta kohteet ovat suurikokoisia, hyvin kytkeytyneitä ja arvoluokaltaan korkeita. Puolet kohteiden pinta-alasta on savi- ja silttikerrostumia, joista valtaosa sijoittuu peltoalueille, ja neljännes sora- ja hiekkamoreenia. Savi- ja silttikerrostumat sijoittuvat rataosalle 3 Hämeenlinnan eteläpuolelle sekä rataosalle 321 ja moreeniosuudet rataosan 3 pohjoiselle osuudelle. 13 % kohteista kuitenkin sijoittuu suotuisalle maaperälle harjujaksoille ja Salpausselille. Esimerkiksi Parolan kohdalla harju muodostumalla on hyvin kytkeytynyt kohde noin 1,5 km matkalla (Kuva 62). Toisaalta maakunnan suurialaisin kohde sijoittuu Hämeenlinnan keskustaan sora- ja hiekkamoreenille joen rannalle, mikä ei ole todellinen paahdeympäristö. Kokonaisarviona Kanta-Hämeen maakunnan rataverkon potentiaalisten korvaavien elinympäristöjen merkittävyysluokka on kohtalainen, sillä vaikka kohteita on vähän, ne ovat hyvin kytkeytyneitä ja saavat korkeita arvoja.



Kuva 62. Harjuun liittyvä kohde (vaaleansininen) Hattulan Parolassa. Harjun itäpuoliselle litoraaliselle kerrostumalle sijoittuvat kohteet on esitetty tummemmalla sinisellä ja savi- ja silttikerrostumalle keltaisella.

5.6.6 Keski-Pohjanmaa

Keski-Pohjanmaalla rataverkon pituus on hyvin lyhyt verrattuna muihin maakuntiin, mutta keskeisimmän rataosan (rataosa 8) suuntaus on suotuisa paahdeympäristöjen näkökulmasta. Kohteiden kokonaispinta-ala ja arvot ovat pieniä, mutta yksittäiset kohteet ovat suurikokoisia. 34 % kohteiden alasta sijoittuu savi- ja silttikerrostumille ja 23 % sora- ja hiekkamoreenille. Neljännes kohteiden alasta kuitenkin sijoittuu litoraalisille sora- ja hiekkamuodostumille ja 12 % harjumuodostumille. Suurimmat kohteet sijoittuvat Kannuksen suunnalle litoraaliselle muodostumalle, jonka pohjamaalaji on hieno hietä, maankäyttö paljolti peltoa ja kytkeytyneisyys läheisen liikenneverkon pientareisiin, piha-alueisiin sekä joenpenkkoihin hyvä. Kokkolan keskuksen länsipuolella Kokkola-Yksipihlaja-rataosa sijoittuu maaperältään soveltuville lajittuneille sora- ja harjumuodostumille. Kohteiden pinta-ala on yhteensä noin 1,5 ha. Metsäpeitteisyys osin heikentää kytkeytyneisyyttä, mutta alueella on todellista potentiaalia korvaavaksi elinympäristöksi. Kokonaisarviona Keski-Pohjanmaan maakunnan rataverkon potentiaalisten korvaavien elinympäristöjen merkittävyysluokka on melko suuri.

5.6.7 Keski-Suomi

Keski-Suomessa kohteiden kokonaispinta-ala, keskimääräinen koko, kytkeytyneisyys ja arvot ovat korkeita. Kuitenkin 63 % kohteiden pinta-alasta sijoittuu sora- ja hiekkamoreenimuodostumille 1: 1 000 000 maaperämuodostumien luokituksessa. Harjujaksoilla, lajittuneilla muodostumilla ja litoraalisilla muodostumilla on yhteensä vain 10 % kohteiden alasta. 11 % kohteista on 1: 1 000 000 maaperäkartan mukaan kalliopaljastumilla, mutta tarkempien mittakaavojen karttojen mukaan nämä kohteet sijoittuvat pitkälti hiekkaiselle moreenille, joka vuorottelee pienipiirteisesti kalliomaiden kanssa.

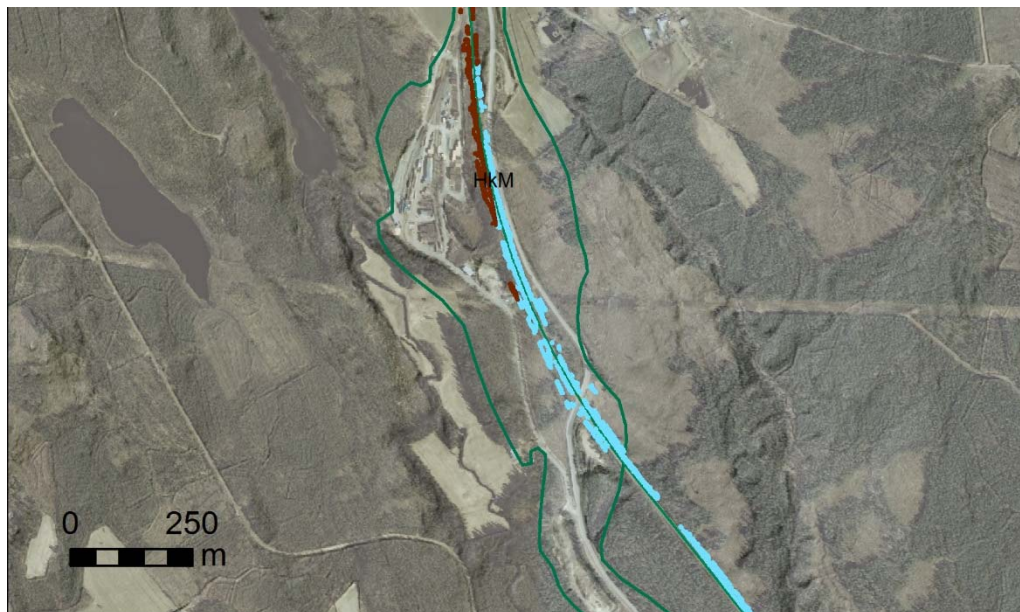
Suurimmat kohteet sijoittuvat Äänekoskelle hiekkamoreenialueelle rataosan 4 tuntuun. Kohteiden yhteenlaskettu pinta-ala on 4,6 ha ja kytkeytyneisyysarvo melko hyvä ja kohteiden muodostaman ketjun pituus on noin 9 km. Maanpeite on vaihtelevaa metsästä peltoon ja taajama-alueeseen. Kytkeytyneisyysarvoa nostavat taajama-alueen pihamaat virheellisesti. Jyväskylän lounaispuolella Loustussa on myös kaksi lähekkäin sijoittuvaa deltaa noin kolmen kilometrin osuudella. Rata on suuntautunut siellä koillisesta lounaaseen, mutta ulkoluiskan leikkaukset ovat varsin jyrkkiä ja deltoihin liittyy maa-ainesten ottoa (Kuva 63). Kohde on luokiteltu 1: 1 000 000 maaperäaineistossa savi- ja silttikerrostumaan, vaikka tarkempien aineistojen perusteella se sijoittuu deltalalle. Keski-Suomessa onkin varsin paljon maaperäaineiston mittakaavaepätarkkuuden vuoksi väärin maaperäluokkiin, kuten kalliopaljastumille ja siltti- ja savikerrostumille päätyneitä kohteita.



Kuva 63. Loustun deltaan liittyvä leikkaus. Kohteen oranssi väri ilmaisee savi- ja silttikerrostumalle sijoittuvaa kohdetta 1: 1 000 000 maaperäaineiston suhteen, mutta vertaamalla tarkempaan maaperäaineistoon havaitaan, että todellisuudessa kohde sijoittuu deltamuodostumalle.

Parhaiten kytkeytyneet kohteet löytyvät Jyväskylän tuntumasta, mitä osittain selittää liikenneinfrastruktuurin taajuus ja maaston viettäminen kohteiden läheisyydessä lounaaseen. Osin kyse on taajamiin liittyvästä luokitteluvirheestä.

Keuruulle Haapamäen pohjoispuolelle sijoittuvan harjun tuntumassa olevat kohteet rataosalla 66 saavat maakunnan korkeimpia arvoja. Kohdeketju on yli 8 kilometriä pitkä ja siihen liittyy Haapamäen ratapihalta tunnistettuja paahdeympäristön uhanalaisten lajien havaintotietoja. Myös Keuruun keskuksen eteläpuolelle sijoittuu vastaavantyyppinen kohde pitkittäin harjulle.



Kuva 64. Ote Keuruu harjujaksoon liittyvistä kohteista (sininen). Muodostumaan liittyy myös hiekka- ja sora-moreenille sijoittuvia kohteita (ruskea).

Maakunnan alueella rautateitä sijoittuu muutamassa kohdassa pitkilläkin osuuksilla harjujaksoille etenkin Jyväskylän länsipuolella. Alueella on tunnistettu potentiaalisesti korvaavia elinympäristöjä. Toisaalta Jyväskylän itä- ja pohjoispuolilla potentiaalisia kohteita on vähemmän, eivätkä ne sijoitu paahdeympäristöille hyvin soveltuville maaperämuodostumille. Kokonaisarviona Keski-Suomen maakunnan rataverkon potentiaalisten korvaavien elinympäristöjen merkittävyysluokka on melko suuri.

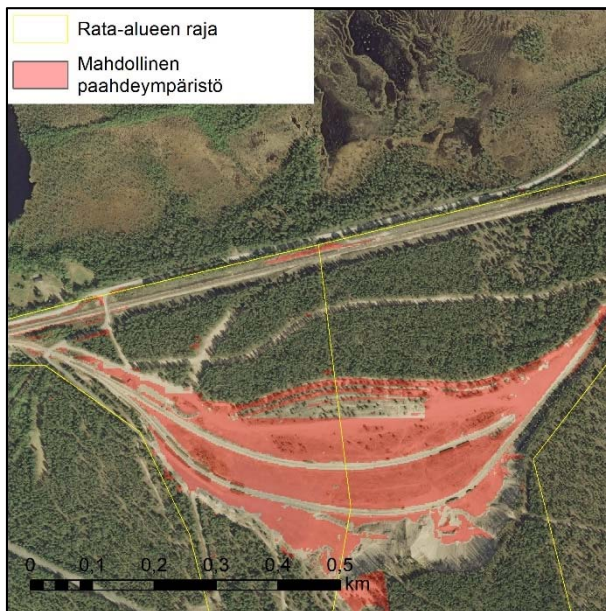
5.6.8 Kymenlaakso

Kymenlaakson kohteiden kokonaispinta-ala ja keskimääräinen koko ovat varsin pieniä. Kokonaispinta-alaan vaikuttaa paljon se, että maakuntaan sijoittuu varsin lyhyeltä rataverkkoa. Maaperä on kuitenkin otollista potentiaalisten paahdeympäristöjen kannalta ja mallinnettujen kohteiden pinta-alasta peräti 30 % sijoittuu harjujaksoille tai lajittuneille reunamuodostumille. Toinen kohteiden kannalta mahdollisesti soveltuva maaperäluokka on litoraalin sora- ja hiekkamuodostuma, joilla kohteiden alasta sijaitsee 7 %. Heikosti läpäiseviä maalajeja on noin 42 % ja sora- ja hiekkamoreenia 19 %. Kouvolan läpi itä-länsisuunnassa kulkeva rataosa 6 sijoittuukin ensimmäiselle Salpausselälle, mistä on tiedossa runsaasti paahdeympäristöhavaintoja. Rataosa 5 sijoittuu myös toiselle Salpausselälle noin 5 km osuudella. Paikkatietoa-analyyysissa saatuja kohteita on siis tuloksissa suhteellisen vähän, mutta kohteet sijoittuvat pitkälti reunamuodostumille ja Salpausselälle, joilta tunnetaan jo nykytilassaan runsaasti paahdeympäristöjä. Kohteiden kytkeytyneisyysaste on melko hyvä, ja kytkeytyneisyyttä on liikenneinfrastruktuurin lisäksi esimerkiksi maa-ainesten ottoalueiden paahdeympäristöihin. Kokonaisarviona maakunnan rataverkon potentiaalisten korvaavien elinympäristöjen merkittävyysluokka on suuri.

5.6.9 Lappi

Lapin kohteiden kokonaispinta-ala on kaikista kohteista suurin, ja 11 % kohteiden pinta-alasta sijaitseekin Lapissa. Syynä tälle on etenkin maakunnan pitkä rataverkko, joka on rakennettu hyvin läpäisevälle maaperälle. Lapin rataverkon yksittäiset kohteet ovat myös suurikokoisia. Lapin geologisena erityispiirteenä potentiaalisista kohteista 24 % sijaitsee jokikerrostumilla, jotka keskittyvät maakunnan lounaisosaan rataosille 8 ja 521.

Lapin kohteista 13 % sijoittuu harjujaksoille ja 7 % muille sora- ja hiekkakerrostumille. Lapin suurin kohdesarja liittyy Lapaliossa sijaitsevaan harjujakson tuntumassa sijaitsevaan maa-ainesten ottoalueeseen (Kuva 65). Ne kattavat noin 11 hehtaaria eli kymmenyksen koko Lapin potentiaalisten kohteiden pinta-alasta ja valtaosan kaikista maakunnan harjujaksoille sijoittuvasta mallinnetusta potentiaalisesta elinympäristöstä.



Kuva 65. Lapalion kohteet.

Rataosan 8 tuntumaan sijoittuu myös paljon paahdeympäristöjen kannalta potentiaalisia suuria maaperämuodostumia. Vaikka radan pääpiirteinen linjauksen suuntaus ei olekaan optimaalinen paahdeympäristöjen muodostumiselle, on radan varrella runsaasti potentiaalisia elinympäristöjä. Kemijoen jokikerrostumat ja Kemijärven länsipuolinen kymmeniä kilometrejä leveä kumpumoreenikenttä ovat paahdeympäristöjen kannalta keskeisimpiä maaperän muodostumia rataosan 8 varrella.

Lapin maakunnan kohteista 36 % sijoittuu sora- ja hiekkamoreenille. Suuria kohteita sijoittuu esimerkiksi rataosan 521 tuntumaan Torniojoen itärannalle, jossa maasto viettää lounaaseen ja lähteen (Kuva 66). Itärannalla on runsaasti jokikerrostumia ja sora- ja hiekkakerrostumia, joihin sopivan paisteisilla rinteillä voi muodostua paahdeympäristöjä. Kohteilla radan länsipuolella on tyypillisesti asutusta sekä joitakin peltoja ja itäpuolella metsää.



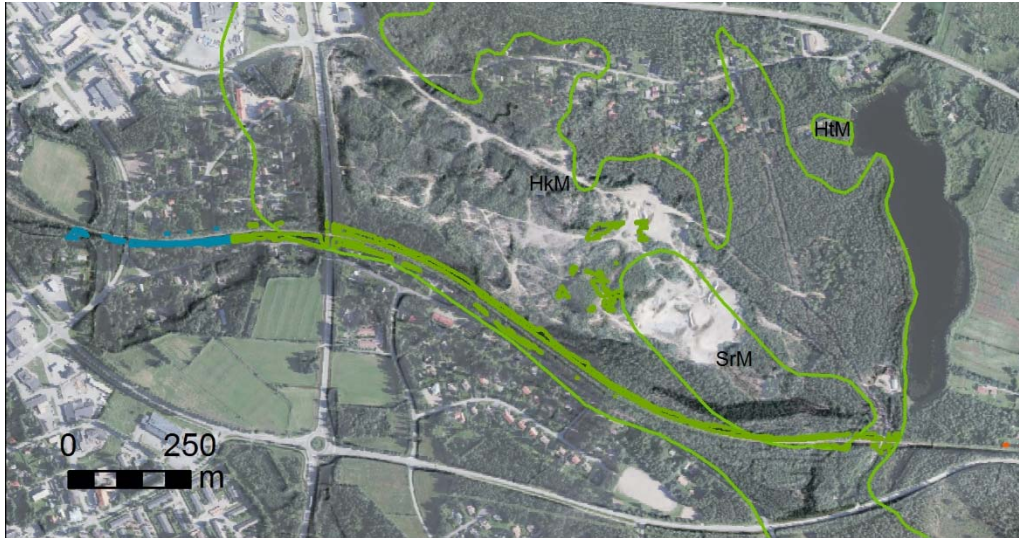
Kuva 66. Mallinnettua hiekka- ja soramoreenille sijoittuvaa kohdetta (ruskea) Torniojoenlaakson itärannalla.

Mallinnuksen perusteella arvioidaan, että Lapissa rataverkon varrella on huomattavaa potentiaalia korvaaville elinympäristöille. Paahdeympäristöjen laatu kuitenkin muuttuu leveysasteen myötä. Rataverkon maaperän jokikerrostumat, harjut, kumpumoreenit ja rataosan 521 sijoittuminen Torniojoen paahteisemmalle rannalle luovat todellista potentiaalia pohjoisille paahdeympäristöille. Kokonaisarviona maakunnan rataverkon potentiaalisten korvaavien elinympäristöjen merkittävyysluokka on suuri.

5.6.10 Pirkanmaa

Pirkanmaan kohteiden kokonaispinta-ala ja arvo ovat varsin suuria, mutta yksittäisten kohteiden koko pieni ja maaperä pääsääntöisesti melko heikosti paahdeympäristöille soveltuvaa. 42 % Pirkanmaan kohteiden alasta on moreenimailla. 29 % kohteiden alasta on savi- ja silttikerrostumia ja 10 % kallioperän paljastumia, mikä kertoo suuresta maaperän mittakaavasidonnoisesta luokitteluvirheestä. Harjuja, muita sora- ja hiekkakerrostumia ja kumpumoreeneja alasta on yhteensä vain 14 %.

Pirkanmaan suurikokoisin kohde sijoittuu Virroille harjun yhteyteen (Kuva 67). Kohteen pituus on noin 1,8 km ja se kytkeytyy läheisiin maa-ainesten ottoalueisiin, joista osa on rataosan 354 kanssa samalla kiinteistöllä.



Kuva 67. Kohde saumaharjulla Virroilla. Harjualue on esitetty vihreällä rajauksella radan ympäristöä laajemmalle alueelle. Radan varren harjulle sijoittuva kohde on esitetty vihreällä rajauksella ja harjuun liittyvälle litoraaliselle muodostumalle sijoittuvat kohteet sinisellä.

Maakunnan toiseksi suurin kohde sijoittuu Nokialle 1: 1 000 000 maaperäkartan mukaan kallioalueelle ja tarkemman kartan mukaan moreenimaalle. Kohde sijoittuu järven ja jyrkän etelään viettävän rinteiden väliin ja on hyvin kytkeytynyt pohjoispuolisen rinteiden muihin mahdollisiin paahdeympäristöihin. Kohteella on radan suuntainen Siuron erityisesti suojeltavan lajin suojelualue, jossa kyse on paahdeympäristön lajista. Myös Tampereen Järvensivussa on saman tyyppisiä suojelualueita, jotka on analyysissä luokiteltu kallioperän paljastumiksi karkean tason maaperäkartassa.



Kuva 68. Ote Siuron kohteesta ja suojelualueesta. Suojelualue on kirkkaanvihreällä rajauksella, analyysin tulos keltaisenvihreällä. Kohteen väri ilmaisee kallioperän paljastumalle sijoittuvaa kohdetta 1: 1 000 000 maaperäaineiston suhteen, mutta vertaamalla tarkempaan maaperäaineistoon havaitaan, että todellisuudessa kohde sijoittuu sora- ja hiekkamoreenille.

Pirkanmaan keskeisin maaperänmuodostuma paahdeympäristöjen kannalta ovat Tampereen itäpuolelta Siuroon saakka jatkuva harju- ja moreenirinne. Virroilla rata sijoittuu melko lyhyellä osuudella harjujaksolle, mutta siellä on selkeää potentiaalia paahdeympäristöille. Muodostumista mainittakoon vielä rataosalle 66 sijoittuva laaja sora- ja hiekkamuodostuma Juupajoen eteläpuolella. Radan suuntaus ei ole siellä optimaalinen paahdeympäristöjen muodostumisen kannalta, mutta analyysin tulokset viittaavat siihen, että alueelta potentiaalia löytyy.

Kohteiden suuri yhteispinta-ala Pirkanmaalla liittyy pitkälti siihen, että alueella on varsin tiivis rataverkko. Kohteet ovat pieniä ja maaperä ei sovellu hyvin paahdeympäristöjen muodostumiseen. Maakunnassa on kuitenkin karkeamman mittakaavan maaperäkartalla väärin luokiteltuja kalliomaita, jotka ovat tarkemmassa tarkastelussa muita maaperäluokkia. Kokonaisarviona maakunnan rataverkon potentiaalisten korvaavien elinympäristöjen merkittävyysluokka on kohtalainen.

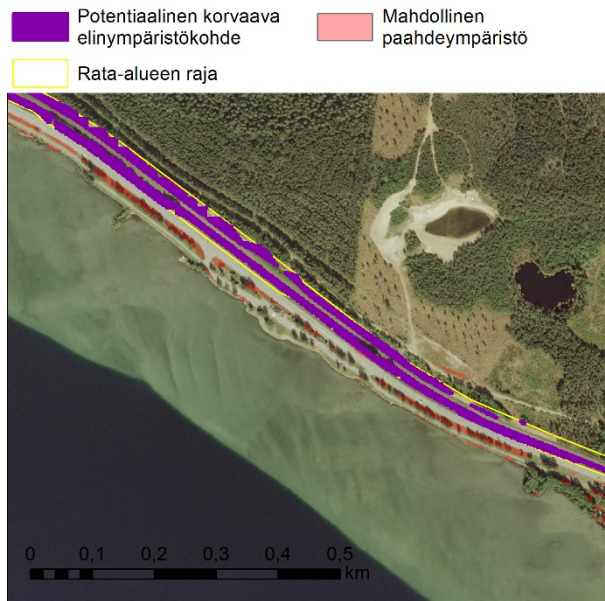
5.6.11 Pohjanmaa

Pohjanmaalla on maakunnista vähiten potentiaalisesti korvaavia kohteita. Myös kohteiden keskimääräinen koko, kytkeytyneisyys ja arvo ovat vähäisiä ja maaperä soveltumaton. 52 % maakunnan kohteiden alasta sijoittuu savi- ja silttikerrostumille. Moreenimaille sijoittuu 35 % kohteiden alasta. Harjumuodostumia, kumpumoreeneja ja muita hiekka- tai soramuodostumia on yhteensä vain 9 %. Rataosien 8 ja 415 varressa voi olla jonkin verran potentiaalia paahdeympäristöjen muodostumiseen. Kokonaisarviona maakunnan rataverkon potentiaalisten korvaavien elinympäristöjen merkittävyysluokka on vähäinen.

5.6.12 Pohjois-Karjala

Pohjois-Karjalassa mallinnetut potentiaaliset kohteet kattavat yhteensä varsin suuren pinta-alan. Kohteet ovat melko pienialaisia ja heikosti kytkeytyneitä. Kohteiden maaperä on kuitenkin otollinen korvaavien elinympäristöjen muodostumiselle: harjujen ja toisen Salpausselän pinta-alan osuus kohteissa on 30 % ja litoraalista sora- ja hiekkamuodostumaa 12 %. Joensuun eteläpuolella rata on rakennettu toiselle Salpausselälle noin 80–90 km osuudella. Joensuun länsipuolinen rataosa 731 taas seuraa harjujaksaa/reunamuodostumaa noin 50 km matkalla ja pohjoisessa vielä 10 km. Kontiolahden pohjoispuolella paahdeympäristöiksi soveltuvia maaperän muodostumia rataverkolla on selvästi vähemmän eivätkä ne kytkeydy toisiinsa kuten eteläisemmät kohteet.

Itä-länsi suuntauksensa vuoksi Joensuusta länteen johtava rataosa 731 lienee potentiaalisinta elinympäristöä. Radan varrella onkin runsaasti radan suuntaisia pitkiä yksityisiä suojelualueita Ylämyllyn ja Kuoringan välillä noin 10 kilometrin osuudella (Kuva 69). Kyseiset kohteet kytkeytyvät toisiinsa, mutta muualla maakunnassa kytkeytyneisyys voi muodostua ongelmaksi. Kokonaisarviona maakunnan rataverkon potentiaalisten korvaavien elinympäristöjen merkittävyysluokka on melko suuri.

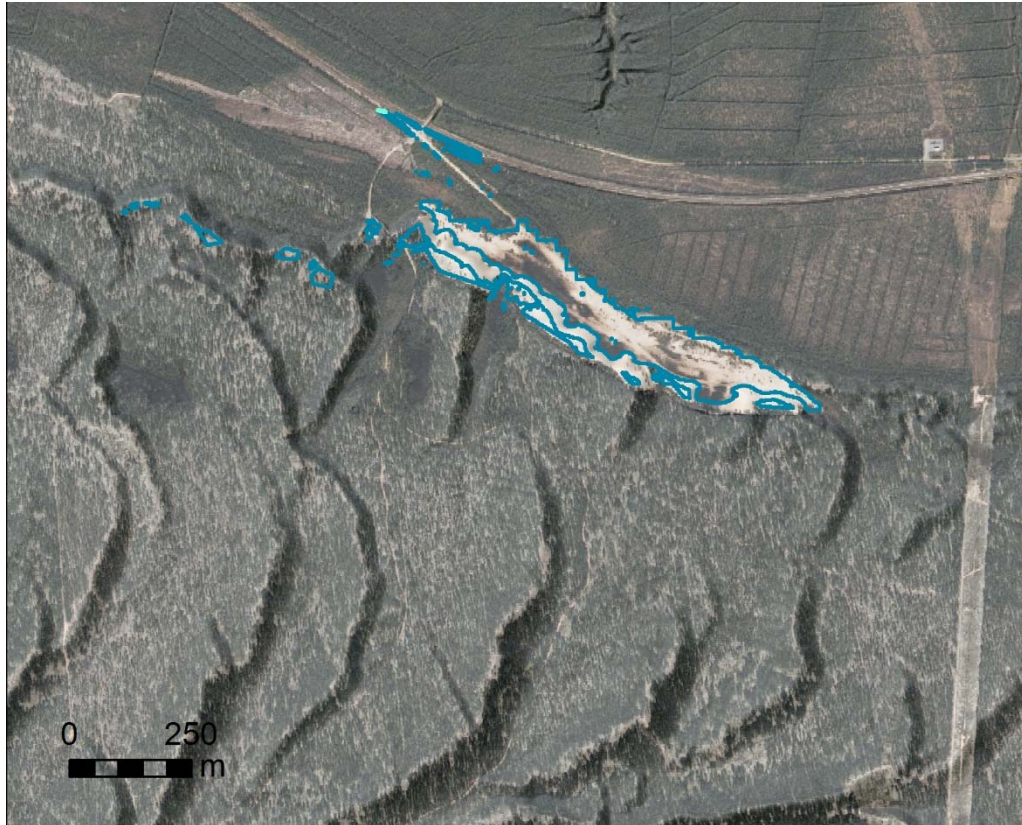


Kuva 69. Ote Kuorinkajärven pohjoispuolelle sijoittuvasta kohteesta.

5.6.13 Pohjois-Pohjanmaa

Pohjois-Pohjanmaalla kohteiden yhteispinta-ala on suuri, mutta kytkeytyneisyys ja keskimääräinen arvoluokka pieni. Maaperä on kuitenkin varsin otollista paahdeympäristöjen muodostumiselle. 31 % kohteiden alan maaperästä on hyvin vettä läpäiseviä muodostumia ja lisäksi 22 % on sora- ja hiekkamoreenia. Läpäiseviä maalajeja on useita, mutta litoraalista sora- ja hiekkamuodostumaa on niistä valtaosa (18 % maakunnan kohteiden kokonaisalasta).

Radan Muhoksen ja Vaalan välinen osuus rataosasta 531 seurailee jokikerrostumia ja harjujaksoa kaakkois-luoteissuunnassa lähes viidenkymmenen kilometrin matkan. Jakson kohteet muodostavat yli 20 hehtaarin laajuisen kohdesarjan. Osuudelle sijoittuu 2,8 ha kohde Vaalassa, johon liittyy maa-ainesten ottoa ja laaja metsittynyt dyynikenttä, joka liittyy litoraaliseen hiekkamuodostumaan (Kuva 70).



Kuva 70. Kohde Vaalassa litoraalisella sora- ja hiekkamuodostumalla (sininen).

Myös Raaheen vievä noin 30 km pituinen rataosa 514 välillä Tuomioja-Raahe ja sen läheinen 12 km mittainen osuus rataosasta 8 sijoittuvat suurelta osin harjualueelle ja siihen liittyvälle litoraaliselle sora- ja hiekka-alueelle. Tuomioja-Raaheen rataosa on suuntautunut paahdeympäristöjen muodostumisen kannalta otollisesti. Potentiaalia korvaaville elinympäristöille löytyy myös rataosalta 8 Oulun pohjoispuolelta, vaikka sen pääsuuntaus onkin pohjoisesta etelään.

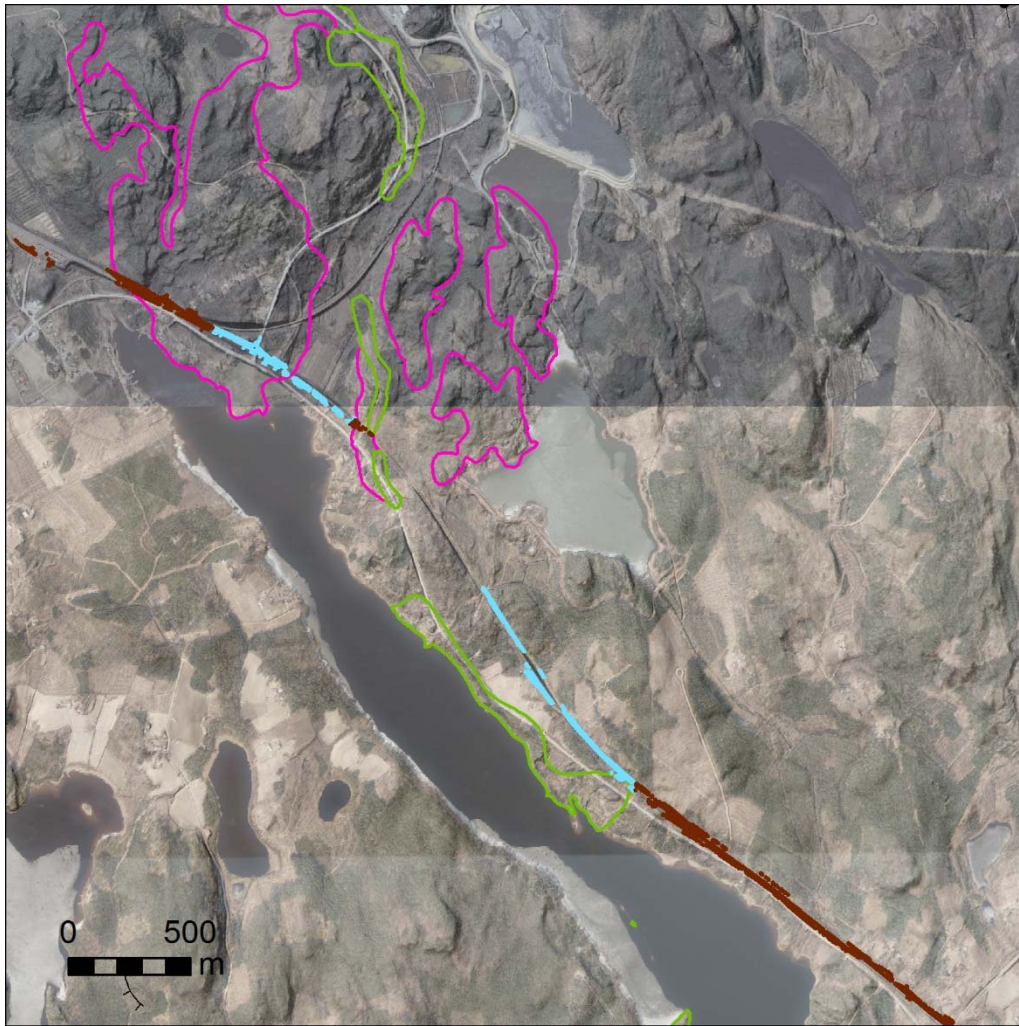
Kokonaisarviona maakunnan rataverkon potentiaalisten korvaavien elinympäristöjen merkittävyysluokka on melko suuri.

5.6.14 Pohjois-Savo

Pohjois-Savon rataverkon mallinnettujen kohteiden yhteispinta-ala on suuri, kuten yksittäisten kohteiden keskimääräinen koko. Kohteiden pinta-alasta 49 % sijoittuu sora- ja hiekkamoreenille ja 11 % kumpumoreenille. Harjujaksoille ja litoraalisille sora- ja hiekkamuodostumille kohteiden alasta sijoittuu 17 %. Savi- ja silttikerrostumille kohteiden alasta sijoittuu 14 %.

Siilinjärven ja Iisalmen välinen noin 60 kilometrin pituinen osuus rataosasta 5 seuraa harjujaksoa. Parhaiten kytkeytyneet kohteet sijoittuvat tälle osuudelle, missä on myös varsin paljon maa-ainesten ottoa. Harjujakson ja radan suuntaus on kuitenkin varsin lähellä etelä-pohjoista, mikä voi heikentää jakson soveltuvuutta potentiaalisiksi korvaaviksi elinympäristöiksi.

Joensuuhun vievä rataosa 17 sijoittuu osin harjualueelle, johon liittyy hiekkaisia kumpumoreeneja. Rataosa 17 on pitkälti kaakko-luoteissuuntautunut ja monin paikoin lounaaseen viettävällä rinteellä, johon liittyy maaleikkauksia. Esimerkiksi Kaavilla on harjuun ja kumpumoreenikenttään liittyvä kohdesarja Luikonlahdella (Kuva 71). Juankosken ja Siilinjärven välisellä radalla, joka on pitkälti itä-länsisuuntautunut, on runsaasti hiekkaiselle kumpumoreenille sijoittuvia maaleikkauksia (Kuva 72). Saman tyyppisiä kohteita on myös Iisalmen länsipuolisella rataosalla 87.



Kuva 71. Luikonlahden mallinnettuja kohteita rataosalla 17. Vihreät rajaukset osoittavat harjun ja vaaleanpunaiset kumpumoreenit. Siniset radanvarren kohteet sijoittuvat harjujaksolle ja ruskeat sora- ja hiekkamoreenille.



Kuva 72. Kumpumoreenille sijoittuva leikkaus (tummanpunaisella) Halunassa rataosalla 17.

Pohjois-Savossa sijoittuu hiekkaiselle moreenimaalle ja kumpumoreenimaille varsin paljon potentiaalista korvaavaa elinympäristöä etenkin Iisalmen länsipuolelle ja Siilinjärven itäpuolella. Lisäksi Iisalmen ja Kuopion välinen rataosa sijoittuu pitkälti harjujaksolle. Kokonaisarviona maakunnan rataverkon potentiaalisten korvaavien elinympäristöjen merkittävyysluokka on suuri.

5.6.15 Päijät-Häme

Päijät-Hämeen kohteiden yhteispinta-ala on pieni, mikä johtuu siitä, että maakunnan rataverkko on suhteellisen lyhyt. Kohteiden kytkeytyneisyys ja keskimääräinen arvo ovat sitä vastoin suuria ja myös maaperä otollinen paahdeympäristöjen muodostumiseksi. Peräti 51 % kohteista on harju- tai reunamuodostumilla ja 14 % litoraalisilla sora- ja hiekkamuodostumilla.

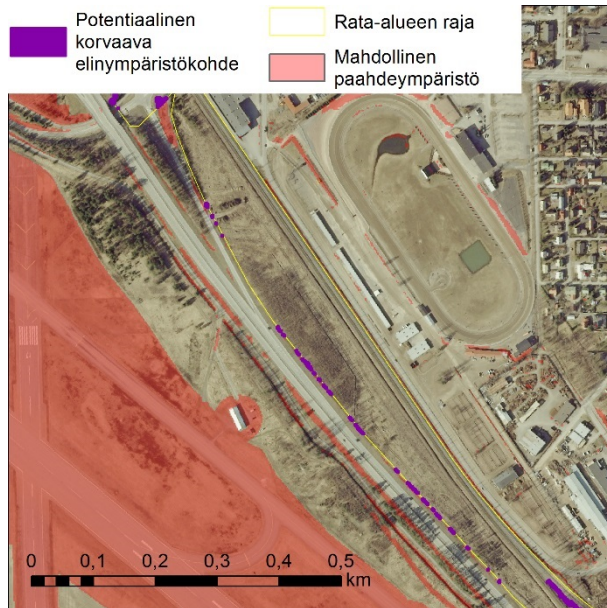
Rataosalla 252 Lahdesta etelän suuntaan ei juuri ole potentiaalia paahdeympäristöiksi. Sen sijaan ensimmäiselle Salpausselälle sijoittuvalla rataosalla 6 Lahdesta itään sitä on runsaasti. Myös osin harjujaksolle sijoittuvalla rataosalla 251 Lahden ja Heinolan välisellä osuudella sitä on jonkin verran, vaikka radan suuntaus on huono paahdeympäristöjen kannalta. Kokonaisarviona maakunnan rataverkon potentiaalisten korvaavien elinympäristöjen merkittävyysluokka on suuri.

5.6.16 Satakunta

Satakunnan kohteiden keskimääräinen arvo on suuri, mutta kokonaispinta-alaltaan, kohteiden kooltaan ja kytkeytyneisyydeltään kohteet ovat varsin keskimääräisiä. Maakunnan kohteiden maaperä on hyvin vaihtelevaa. Kohteista 27 % sijoittuu savi- ja silttikerrostumille, 21 % litoraalisille sora- ja hiekkamuodostumille, ja 19 % sora- ja hiekkamoreenille. Kohteista 9 % sijoittuu saumaharjulle ja 7 % jokikerrostumille.

Suuntautuneisuudeltaan ja maaperältään maakunnan keskeisin rataosa potentiaalisten paahdeympäristöjen kannalta on rataosa 2 Kokemäeltä Mäntyluotoon.

Koko aineiston parhaiten kytkeytyneitä kohteita sijoittuu Porin raviradan ja lentokentän väliin (Kuva 73). Porin lentokenttä nousee mallinnuksessa esiin laajana potentiaalisena paahdeympäristönä, ja lentokentillä usein onkin monipuolisesti paahdeympäristöjen lajistoa.



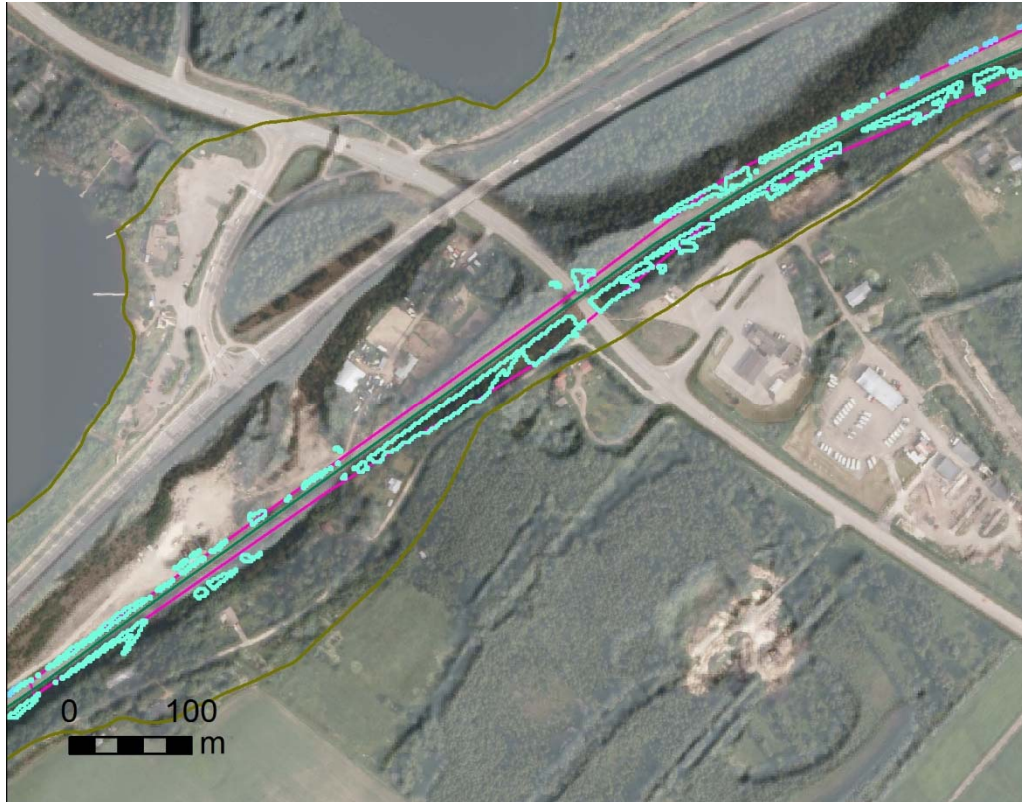
Kuva 73. Porin lentokentän viereinen kohde, jolla kytkeytyneisyys on 37 %.

Maakunnan keskeisimmät kohteet sijoittuvat Kokemäen ja Mäntyluodon väliselle rataosalle, jolla on runsaasti litoraalisia ja jokisedimenttejä Kokemäenjoen tuntumassa. Maakunnassa on harjujaksoja ja potentiaalista maaperää, mutta radat sijoittuvat poikittain harjuihin nähden ja topografia muualla ratojen varsilla on kovin tasaista. Kokonaisarviona maakunnan rataverkon potentiaalisten korvaavien elinympäristöjen merkittävyysluokka on kohtalainen.

5.6.17 Uusimaa

Uudenmaan kohteiden kokonaispinta-ala on varsin keskimääräinen, mutta kytkeytyneisyys ja keskimääräinen arvo suuria. Uudenmaan kohteista 25 % sijoittuu harjujaksoille ja etenkin lajittuneille reunamuodostumille. 28 % kohteista sijoittuu karkean mittakaavan maaperäkartalla savi- ja silttikerrostumille. 26 % sijoittuu sora- ja hiekkamoreenille. Maakunnassa kohteita on sijoittunut paljon väärin maaperäluokkiin 1:1 000 000 maaperäkartalla, sillä analyysissä poissuljetuille turve- ja kallioalueille on sijoittunut 26 % kohteista. Tarkemman mittakaavan aineistoissa nämä kohteet sijoittuvat muille maaperäluokille, kuten myös savimaiden kohteet. Karkean mittakaavan aineistolle lasketut tilastot kuitenkin kertovat, että paahdeympäristöjen kannalta keskeiset muodostumat ovat Uudellamaalla Salpausselkiä ja harjuja.

Keskeisin muodostuma alueella on ensimmäinen Salpausselkä, jonka yhteyteen rataosat 141 ja 142 Hyvinkäältä Hankoon on rakennettu. Radan suuntaus ei ole täysin optimaalinen paahdeympäristöjen kannalta, mutta niitä on kuitenkin muodostunut ja potentiaali korvaaviksi elinympäristöiksi on suuri. Esimerkiksi Vihdin Myllylammelta on tiedossa paahdeympäristökohde, joka analyysissä löytyi, mutta luokiteltiin karkeamman maaperäaineiston mukaan turvekerrostumalle (Kuva 74).



Kuva 74. Myllylammen paahdeympäristö on esitetty kuvassa vaaleanpunaisella rajauksella ja analyysin tulos turkoosilla. Reunamuodostuman raja on metsänvihreällä.

Mualla Uudenmaan rataverkolla potentiaalia on sen sijaan hyvin vähän. Hyvinkään eteläpuolella on noin 5 kilometrin osuus, jolla rata liittyy pienten Salpausselän suuntaisten reunamoreeneiden kenttään, jotka tosin ovat pitkälti metsittyneitä (Kuva 75).



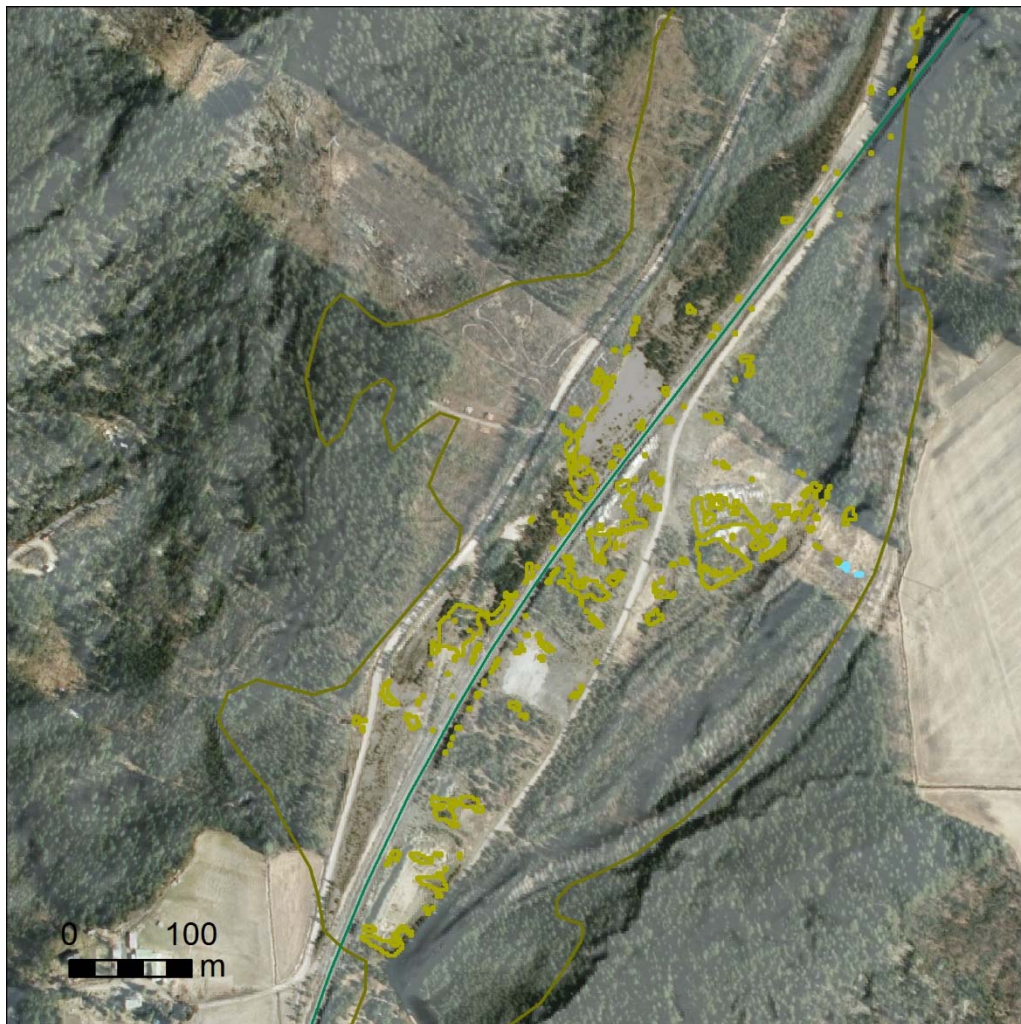
Kuva 75. Hyvinkään pienet reunamoreenit radan varrella. Ruskea väri ilmaisee kohteen sijoittuva 1: 1 000 000 maaperäaineiston suhteen hiekka- ja sora-moreenille ja oranssi savi- ja silttikerrostumalle.

Uudenmaan potentiaaliset korvaavat elinympäristöt keskittyvät voimakkaasti ensimmäiselle Salpausselälle. Kokonaisarviona maakunnan rataverkon potentiaalisten korvaavien elinympäristöjen merkittävyysluokka on suuri.

5.6.18 Varsinais-Suomi

Varsinais-Suomen kohteiden yhteispinta-ala ja yksittäisten kohteiden pinta-ala on pieni, mutta kytkeytyneisyys on varsin suuri. Maakunnan maaperän soveltuvuus korvaavien elinympäristöjen muodostumiseen on myös heikko. Lähes kaikki maakunnan kohteet on luokiteltu maaperäaineistossa 1: 1 000 000 kalliopaljastumille ja savi- ja silttikerrostumille. Tämä kertoo siitä, että maakunnan aineistossa on runsaasti mitta-kaavasyistä johtuvia luokitteluvirheitä, mutta myös siitä, että maakunta on entistä merenpohjaa ja soveltuu hyvin heikosti korvaavien elinympäristöjen muodostumiseen. 6 % kohteista sijoittuu harjualueelle ja 3 % hiekka- ja sora-moreenille.

Maakunnan rataverkon potentiaaliset elinympäristöt ovat hajallaan, mutta sieltä on erotettavissa muutamia mahdollisia kohteita. Maakunnan merkittävin kohde sijoittuu Salon Kaunistoon pienelle reunamoreenille (Kuva 76). Kohteen pituus on noin kilometri ja se on 0,8 hehtaarin kokoinen eikä sen ympäristössä ole selkeitä muita mahdollisia paahdeympäristöjä. Kohde on karkeamman mittakaavan maaperäkartassa luokiteltu kalliopaljastumaksi.



Kuva 76. Salon Kauniston reunamoreeni. Yleispiirteisemmällä metsänvihreällä rajauksella on esitetty reunamuodostuman rajat ja yksityiskohtaisemalla keltaisenvihreällä kohteet. Väri ilmaisee, että kohteet ovat sijoittuneet 1: 1 000 000 maaperäaineistossa kalliopaljastumalle, eikä pientä reunamuodostumaa ole yleispiirteisissä maaperäaineistoissa.

Varsinais-Suomen rataverkolla on hyvin vähän kohteita, jotka voivat soveltua korvaaviksi elinympäristöiksi. Kokonaisarviona maakunnan rataverkon potentiaalisten korvaavien elinympäristöjen merkittävyysluokka on vähäinen.

6 Menetelmän toimivuuden arviointi

6.1 Maantiet

Tiestö-, maaperä- ja maastotietokannan luiska-aineistot yhdistävä menetelmä tuotti paahdeympäristöiksi soveltuvista pääteiden maaleikkauksista aineiston, jota maan eri osien päätieverkkoon ja luonnonmaantieteellisiin olosuhteisiin nähden voidaan pitää luotettavana yleistasoisessa tarkastelussa. Kohteiden sijoittuminen harju- ja reuna-muodostumille sekä kohdemäärien ja -pituuden jakauma maakuntien välillä vastaavat ennakkokäsitystä. Kohteiden pinta-alaa käytetyllä menetelmällä pystyttiin arvioimaan vain hyvin karkealla tasolla.

Päätieverkon ulkopuolisella tieverkolla voi olla myös maaleikkausluiskia, joilla on arvoa paahdeympäristöinä. Muun tieverkon tarkastelua voidaan suositella tehtäväksi niillä alueilla, missä päätieverkolla on havaittu edustavia kohteita tai kohdeketjuja. Kohteiden kytkeytyneisyys arvokkaisiin harjualueisiin ja perinnebiotooppeihin voi myös antaa viitteitä paahdeympäristökokonaisuuksista, joita alemman tieverkon kohteet voisivat täydentää. Alemman tieverkon tarkastelua suositellaan tehtäväksi jatko-työvaiheissa.

Päätieverkon maaleikkausluiskia on voinut jonkin verran jäädä käytetyllä menetelmällä löytymättä. Tässä suhteessa menetelmän suurimmat epävarmuustekijät liittyvät Maanmittauslaitoksen maastotietokannan luiska-aineistoon. Aineistosta puuttuu osa tiealueiden luiskista ja aineistosta ei pysty suoraan päättelemään, onko kyseessä paahderinteeksi soveltuva luiska vai ei. Menetelmä vaatii manuaalisen tarkistuksen tiekuva-aineistolla. Kuvatarkastelun yhteydessä aineistoon lisättiin 42 kohdetta mikä on hiukan alle 10 % kohteiden lopullisesta määrästä.

Maaperäaineistona käytetty GTK:n maaperäaineisto 1:1 000 000 on yleispiirteinen, joten on mahdollista, että joitakin kohteita on jäänyt aineistosta pois maaperämuodostumien rajauksen yleispiirteisyyden takia.

Kuva-aineistojen tarkastelulla pystyttiin erottamaan potentiaaliset paahdeympäristöt muista tien ja sen lähialueen luiskista. Kuva-aineistoilla voitiin myös arvioida maaleikkausten edustavuutta korvaavina elinympäristöinä. Kohteiden hoidon tarpeesta puustoisten maaleikkausten osuus antaa suuntaa-antavan tiedon. Kohteiden luokituksessa on epätarkkuutta, koska prosentuaaliset kasvillisuuspeittävydet ja luiskankorkeudet on arvioitu tiekuvasta silmämääräisesti. Tiekuva- ja Google Street View -aineistot ovat myös vaihtelevan laatuaisia ja aineistot on kuvattu eri vuosina ja eri vuodenaikoina, jolloin kohteiden arviointi ei ole täysin samanlaista eri kohteissa. Tiekuvaa tai Googlen Street View -kuvaa ei myöskään ollut saatavilla muutamista kohteista.

Kohteiden valintamenetelmän toimivuutta on mahdollista tarkemmin arvioida jatkossa maastokäynneillä erityyppisillä kohteilla eri puolilla maata. Laserkeilausaineistoa käyttäen kohteiden pinta-alasta ja puuston määrästä olisi mahdollista saada tarkempi kuva, jolloin myös kohteiden hoidon suunnitteluun saataisiin luotettavampi pohja. Laserkeilausaineiston käyttöä voidaankin suositella kohteiden hoidon yleispiirteisen suunnittelun vaiheeseen. Hoitotoimien eli ensisijaisesti puuston ja pensaiden raivauk-

sen yleissuunnitelma voidaan laatia esimerkiksi yhden maakunnan alueen päätieverkolle käyttäen jo poimittujen kohteiden kohdalla laserkeilausaineistoa. Suunnitelma voidaan yhdistää riistaraivausten suunnitteluun.

6.2 Rautatiet

Kohteiden paikantaminen tehtiin paikkatietoanalyysin keinoin, ja paikkatietoanalyysin laatuun vaikuttaa lähdeaineistojen laatu. Osa aineistosta on resoluutioltaan huomattavasti tulosaineiston resoluutiota heikompaa, mikä aiheuttaa epävarmuutta lopputulokseen. Aineiston maaperäluokittelussa käytettiin myös karkeamman tason maaperäaineistoa kuin itse analyysissä. Tästä syystä maakunnittaisissa kohteiden maaperäluokituksissa on sellaisia luokkia, kuten turvemaata ja vesistö, jotka on tarkemman mittakaavan aineistojen avulla suljettu pois.

Analyysissä voidaan myös ottaa huomioon vain sellaiset seikat, joista on olemassa paikkatietoa. Esimerkiksi paahteympäristölle keskeistä kasvilajistoa tai maaperän todellista kasvipeitteisyyden astetta ei voitu huomioida analyysissä.

Maastotarkistukset sekä aikaisemmat rataympäristöjen selvitykset osoittavat, että käytetty analyysimenetelmä poimii hyvinkin kattavasti paahteiset tai paahteisiksi soveltuvat ympäristöt. Analyysi kuitenkin yliarvioi huomattavasti kohteiden määrää todellisuuteen nähden. Luotettavin analyysi on harjualueilla, joissa analyysi nostaa hyvin potentiaaliset, soveltuvat ympäristöt esiin. Todellisuudessa osa harjualueiden potentiaalisista ympäristöistä on nykyisin heinävaltaisia tai suurruohoisia ympäristöjä.

Monin paikoin analyysi osoittaa potentiaalisiksi ympäristöksi ainoastaan radan penkereen. Tällaisten kohteiden merkitys on selvästi vähäisempi kuin kohteiden, jotka selvästi liittyvät ympäristössä olevaan paahteiselle ympäristölle sopivaan maaperään. Toisaalta pelkästään penkereilläkin voi olla paahteisia ympäristöjä, mutta ne ovat pienialaisia ja heikosti muualle kytkeytyneitä.

Rautatiealueilta ei ole kattavaa paahteympäristöjen selvitysaineistoa, joten analyysiä ei voida luotettavasti verifioida havainnoin. Tietyillä rataosilla on voitu suoraan osoittaa keskeiset paahteympäristöt maastotarkistusten sekä aiemmin tehtyjen selvitysten perusteella. Muilla rataosilla tulokset ovat suuntaa-antavia ja osoittavat siis rataverkon merkitystä kokonaisuutena. Esimerkiksi hoitokohteita ei voida määrittää ilman tarkempia selvityksiä.

7 Kohteiden hoitosuosituksukset

7.1 Maantiet

Maantieverkon paisteisten maaleikkausten hoidossa tärkeintä on ylläpitää rinteen paahteisuutta ja valoisuutta. Leikkausluiskan ylärinteen puuvartista kasvillisuutta on tarpeen mukaan raivattava. Tarkemman, kohdekohtaisen tarkastelun perusteella voidaan valita luiskakohteet, joilla ruohojen tai varpujen muodostamaa aluskasvillisuutta kannattaa poistaa ja paljastaa kivennäismaata. Näin kilpailukyvyltään heikot paahdeympäristöjen lajit voivat levittäytyä paljaan kivennäismaan laikuille.

Maaleikkausten elinympäristöjen hoidon kannalta keskeistä on leikkausten puuvartisten kasvien peittävyys ja varjostavuus. Maaleikkauksella kasvavat pensaat varjostavat luiskan maanpintaa, jolloin paahdeympäristölle tyypillistä, kesäpäivisin lämmintä elinympäristöä ei muodostu. Etenkin lehtipensaista syntyy myös lehtikariketta, joka maanpintaan kerrostuessaan muodostaa kasvualustaa ruohovartisille kasveille. Ruohovartisen kasvillisuuden kehittyminen heikentää edelleen paahdeympäristöolosuhteita maaleikkauksella. Puusto vaikuttaa maaleikkauksen ekologisiin olosuhteisiin samoin kuin pensasto, jos puusto on alas asti oksaista. Leikkausluiskan yläosassa kasvavista runkopuista, joiden latvusten varjostus osuu maaleikkauksen taakse, ei ole paahdeympäristölle haittaa. Puunrungot voivat myös tarjota joillekin paahdeympäristön selkärangattomille lajeille sopivia lepäilypaikkoja.

Puustoa ja pensaita on eniten leikkausluiskan yläosassa, minne vesakointi ei aina ulotu. Maantieverkon paisteiset maaleikkaukset muodostavat elinympäristöjen ketjuja, joissa maantien viherhoito niittoineen ja vesakointineen ylläpitää jatkuvasti avoimuutta. Vähäpuustoisten (puuvartisten peittävyys enintään 20 %) maaleikkausten määrä koko aineistossa oli 229 kpl, ja kohteiden yhteispituus on 38,3 kilometriä. Vähäpuustoisten kohteiden osuus kaikista kohteista oli 59 % kohdemäärästä ja 58 % kohteiden yhteispituudesta. Kokonaisuutena vähäpuustoisten luiskien kohtalaisen suuri osuus kohdepituudesta osoittaa, että tienvarsien vesakonraivaus pääosin suosii potentiaalisten paahdeympäristöjen ekologisten olosuhteiden säilymistä maantieverkolla.

Yläosastaan puustoisimmat leikkaukset, joissa puuvartisten peittävyys oli 50 % tai enemmän, mahdollistavat elinympäristöjen kehittämisen paremmiksi, mikäli puustoa raivataan nykyistä laajemmin säännöllisesti. Puustoisimpia eli potentiaalisesti hoidosta hyötyviä kohteita tunnistettiin 71 kohdetta, joiden yhteispituus on noin 11 kilometriä, mikä on 17 % kaikkien tunnistettujen kohteiden pituudesta.

Maanteiden maaleikkausluiskien puuston ja pensaiden poisto voidaan tehdä koneellisesti pohjavedensuojal alueita lukuun ottamatta, koska samalla maanpintaa rikotaan. Paahderinteeseen jätettävät puunrungot suositellaan jätettäväksi rinteeseen korkeuskäyrien vastaisesti, jotta rungot eivät valu rinnettä alas. Hakkuutähteet, eli oksat ja latvukset, on suositeltavaa kuljettaa pois hoidettavalta alueelta.

Maanteillä maaleikkausten yläosan puuston raivaus on toteutustavaltaan verrattavissa maanteiden riistaraivauksiin, joissa maantien tie- ja suoja-alueelta raivataan pensaita, puiden taimia ja aluspuustoa sekä nostetaan runkopuiden oksakorkeutta pystykarsinnalla. Riistaraivausten toteutuneiden urakkahintojen pohjalta maaleikkausten puuston

raivauksen kustannukset ovat suuruusluokkaa 1 500 euroa/kilometri. Näin ollen tunnistettujen, yläosastaan puustoisten luiskien hoidon kustannus kertaalleen toteutettuna noin 11 kilometrin tiepituudelta on noin 17 000 euroa.

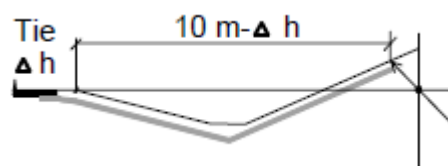
Käytännössä riistaraivaus tuottanee pääosin saman lopputuloksen kuin maaleikkausten erillinen raivaus, joten riistaraivaus palvelee jo sinällään maaleikkausten hoitoa. Riistaraivausten toteutuskierto on todennäköisesti myös maaleikkausten hoitoon sopeutunut.

Puuston ja pensaikon raivauksen uusintaväliksi voidaan suositella noin kymmentä vuotta. Puuvartisten kasvien taimettuminen ja kasvu tapahtuvat kuivilla lajittuneiden maalajien leikkausluiskilla verrattain hitaasti, joten useammin toistuvalla raivauksella ei yleensä ole tarvetta. Maanteiden viherhoidon ohjeiden mukaan hoitoluokkien N1 ja N2 teillä vesakonraivaus tehdään puustorajaan tai 12 metrin etäisyydelle päällysteen reunasta. Paahdeympäristöinä hoidettavien maaleikkausten kohdilla vesakonraivaus on tarpeen ulottaa luiskan yläosassa olevan pyörästytien reunalle saakka. Mikäli varjostavat puut ja pensaikat on kertaalleen raivattu luiskan yläosaan saakka riistaraivauksen yhteydessä tai erillistyönä, tehdään viherhoitoon kuuluva vesakonraivaus näillä kohteilla jatkossa luiskan yläosan puuston rajaan saakka. Kohteiden hoitotarpeesta ja raivausalueen laajuudesta on tällöin mainittava hoidon alueurakan työkohtaisessa tarjouksessa.

Tärkeimmille ja edustavimmille maaleikkausten paahderinteille voidaan laatia viherhoitokortti, jossa raivausta koskevien ohjeiden lisäksi voidaan määritellä viherkuviointien kenttäkerroksen kasvillisuuden hoitotoimet, kivennäismaan paljastamisen kohdat ja mahdolliset vieraslajien esiintymisen tarkkailua koskevat ohjeet. Kyseiset tiedot voidaan esittää myös tierekisterissä.

Puuston ja pensaiden mahdolliset raivauskohteet on valittava tarkemman tarkastelun ja suunnittelun avulla. Puuston ja pensaiden raivaus soveltuu vain metsäisille kohteille, eikä sitä tulisi tehdä esimerkiksi asutuksen kohdalla.

Maaleikkauksista monet sijaitsevat pohjavesialueilla, ja osalla alueista on myös rakennettuja pohjavedensuojauksia. Selvitysaineiston kohteista 122:lla oli tierekisterissä tieto pohjavedensuojauksesta. Maaleikkausten hoidon suunnittelussa pohjavedensuojauksien sijainti ja tyyppi on tarpeen selvittää kohdekohtaisesti, jotta puuston raivauksilla tai kivennäismaata paljastavilla toimenpiteillä ei rikota suojausrakenteita. Pohjavedensuojauksirakenteet ulottuvat tien leveyssuunnassa ajoradalta sivuojaan ulkoluiskalle, mutta eivät enää juurikaan varsinaiselle maaleikkaukselle. Riski pohjavedensuojauksirakenteiden rikkoutumiselle maaleikkausluiskien yläosan puusto- ja pensasraivauksen yhteydessä on siten todennäköisesti vähäinen. Luiskasuojauksen leveys normaalitilanteissa on noin 10 m (kuva 77).



Kuva 77. Maantieluiskan pohjavedensuojauksen leveys normaalitilanteissa.
Lähde: Tiehallinto 2004.

Maaleikkausluiskien niittykasvillisuuden poistoa ja kivennäismaan paljastamista voidaan tehdä lisätoimenpiteenä erikseen valittavilla kohteilla. Kohdevalinnassa on tarpeen ottaa huomioon hoitokohteen nykyinen lajisto ja sen edustavuus, mahdolliset uhanalaishavainnot ja lähistön muiden luiskien laatu tai mahdollisten luontaisten paahdeympäristöjen esiintyminen. Tämän selvityksen aineistojen perusteella kivennäismaan paljastamisesta hyötyvien leikkausluiskien määrästä on mahdollista antaa vain suuntaa-antava arvio, koska kohteiden kuva-aineiston silmämääräiseen tarkasteluun perustuva menetelmä on kasvillisuuden arviointiin epätarkka. Kirjallisuudessa (Tukia & Similä 2011) paahdeympäristöjen paljaan kivennäismaan 20–50 % osuutta pinta-alasta on pidetty suositeltavana. Selvitysaineistossa kohteita, joiden paljaan kivennäismaan osuus on arvioitu vähintään 20 %:ksi ja enintään 50 %:ksi, on yhteensä 122 kpl ja näiden kohteiden yhteispituus on 20,7 kilometriä. Paljaan kivennäismaan arvioidun osuuden puolesta hyviä kohteita oli siten aineistossa 32 % kohteista ja 31 % kohdepituudesta. Kohteita, joilla paljasta kivennäismaata ei kuvatarkastelun perusteella ollut lainkaan tai enintään 10 % peittävydestä, oli koko aineistossa 138 kpl, yhteispituudeltaan noin 26 kilometriä. Kivennäismaan paljastamiselle on tämän aineiston valossa olemassa tarvetta 39 %:lla kohteiden yhteispituudesta.

Luiskan yläosiltaan parhaimpien ja hoitoa vaativien maaleikkauskohteiden tarkempaan selvittämiseen voidaan kokeilla erilaisten maalaji-, maanpeite- ja muiden aineistojen yhteistarkasteluja. Kohdekohtaisesti käytettynä laserkeilausaineisto voisi palvella hoidettavien kohteiden rajaamista ja puuston määrän arviointia. Hoidon kustannusvaikutusten tarkempi arviointi ja kohdekohtaisten ohjeiden laatiminen olisi mahdollista tätä kautta.

Maanteiden rakentamisen tai merkittävän parantamisen yhteydessä syntyy uusia maaleikkauspintoja, joita ei Liikenneviraston viherhoidon ja -rakentamisen ohjeen mukaan nurmeteta tai kateta, vaan luiskien annetaan maisemoitua itsestään. Ohjeen mukainen toimintamalli sopii hyvin myös läpäisevien maalajien kohdalle syntyville paisteisille luiskille, joista ajan kuluessa kehittyä luontaisia paahdeympäristöjä korvaavia elinympäristöjä. Todennäköisyys hyvän korvaavan elinympäristön kehittymiselle uudelle luiskalle on parempi, jos luiskan läheisyydessä on entuudestaan paahteisia elinympäristöjä tai niitä muistuttavia ketoja. Maanteiden varsien elinympäristöille on luonteenomaista toiminnallinen ketjuuntuneisuus tien maastokäytävän suunnassa. Mikäli tienparannuskohteen kanssa samalla tiellä on edustavia paahdeympäristöjä, voivat niiden eliölajit levitä uudelle luiskalle hieman pidemmänkin matkan päästä tien viherhoidon toimenpiteiden, kuten niiton ja vesakonraivauksen, avustamana.

Uusien, luontaisia paahdeympäristöjä korvaavien elinympäristöjen syntyä ja kehittymistä edustaviksi on mahdollista tukea tiensuunnittelun ja -rakentamisen eri vaiheissa. Maantielain mukaisessa yleissuunnittelussa selvitetään tielinjaukselta maaperän laatu, jolloin tielinjan sijoittuminen läpäisevien maalajien alueelle havaitaan. Yleissuunnitelmatason luonnonympäristöä koskevissa selvityksissä perinnebiotoopit otetaan huomioon, ja uhanalaisten lajien selvittämisen yhteydessä paahdeympäristötkin voivat nousta esiin. Paahdeympäristöjen verkoston osana myös maa-ainesten ottoalueet ovat huomionarvoisia, koska niille syntyy erityisesti maisemoinnin yhteydessä paisterinteitä. Harjumetsien luontaisia paahderinteitä on maassamme hyvin vähän, mutta myös ne voidaan havaita luonnonympäristöä koskevissa selvityksissä. Yleissuunnitelmatason tarkastelu onkin paisterinteiden ja paahdeympäristöjen verkostoa ajatellen keskeinen tiensuunnittelun vaihe, jonka perusteella voidaan päättää esimerkiksi parannettavalle tielle tehtävien, erityisesti paahdeympäristöjen syntyä suosivien toimenpiteiden tarpeesta.

Tiesuunnitelmavaiheessa tien geometria suunnitellaan tarkemmin ja muun muassa tiealueen rajat määritellään. Tielle suunniteltava tasaus suhteessa ympäröivään maastoon määrittelee tarvittavien maaleikkausten laajuuden. Paahdeympäristöjä korvaaviksi paisterinteiksi soveltuvat maaleikkaukset on suotavaa kirjata tiesuunnitelma-asiakirjoihin, jotta varmistetaan niiden oikeanlainen rakentamistapa, viherrakentamisen toimenpiteet ja mahdollisesti tarvittavat hoitoluokan tarkennukset. Tien rakennussuunnitelmassa määritellään rakennettavat ja avoimena pidettävät alueet sekä säästettävä kasvillisuus. Rakennussuunnitelmassa osoitetaan pintamaan poiston laajuus, pintaverhousmateriaalit, katteet ja kasvualustat. Maaleikkaukset otetaan tässä yhteydessä huomioon, ja luiskat, joille ei tehdä varsinaisia vihertöitä, merkitään tasoitettaviksi ja siistittäviksi (Liikennevirasto 2014).

Mahdolliset paahdeympäristön kasvilajien kylvämiset tai siirtoistutukset on tehtävä tarkemman kohdekohtaisen suunnitelman mukaan. Suunnitelmassa lähtökohtana ovat kohdealueen läheisyydessä olevien, vastaavien elinympäristölaikkujen kasvillisuustyyppit ja kasvilajisto.

Tien rakentamisvaiheessa vihertöiden valvonnassa on kiinnitettävä huomiota paisteisten maaleikkausten rakentamiseen, jotta niitä ei ohjeiden vastaisesti nurmeteta. Myöskään mäntyjen tai muiden puiden istutus luiskalle ei ole suotavaa.

7.2 Rautatiet

Rautatiealueita hoidetaan säännöllisesti, jotta radan rakenteet eivät vaurioidu, puusto ei pääse kaatumaan radalle ja näkemäalueet säilyvät avoimina. Kunnossapitotoimina ns. kasvillisuuden torjunnassa käytetään rajoitetusti kemiallista torjuntaa sekä mekaanista niittoa ja vesakon tai puuston poistoa.

Ratavarret ovat erityisesti harjuaalueilla merkittäviä ympäristöjä paahteisten alueiden lajistolle. Paahdealueiden kasvillisuuden kanssa kilpailevat pensaat ja puun taimet. Paahteisten ympäristöjen säilyminen edellyttää pensaiden ja puun taimien poistoa. Poisto tulisi toteuttaa mekaanisesti. Tärkeimmillä, lajistollisesti arvokkaiksi todetuilla radanvarsilla poisto tulisi toteuttaa juuristoineen. Rataympäristön kasvillisuuden torjuntaan kuuluu vesakoiden ja rikkakasvien kasvun estäminen tai rajoittaminen rautatiealueella sekä puiden kaataminen rautatiealueen läheisyydessä. Paahdeympäristöjen hoidosta Ratatekniset ohjeet, osa 20 ohjeistaa paahdeympäristöjen niiton ajoitettavaksi elokuulle, mikäli mahdollista.

Kemiallista torjuntaa käytetään vain raiteiden lähellä noin 3 metriä leveällä alueella ulomman raiteen keskilinjasta. Kemiallista torjuntaa on tarve käyttää turvallisuuksista. Kemiallista torjuntaa ei käytetä pohjavesialueilla. Ulommalla vyöhykkeellä kasvillisuus poistetaan mekaanisesti niittämällä tai raivaamalla. Liikenneviraston teettämässä seurantaselvityksessä todettiin, että kemiallisen torjunnan pois jättäminen aiheuttaa nopean kasvillisuuden muutoksen.

Kasvillisuuden niitto on suositeltavaa toteuttaa elokuussa paahdeympäristöissä. Tietyissä ympäristöissä säännöllistä niittotarvetta ei välttämättä edes ole, mikäli kohteen kasvillisuus on pääasiassa matalaa. Paahdeympäristöjen hoidossa ja ylläpidossa keskeistä on puun taimien ja pensaiden poisto, koska nämä aiheuttavat voimakkaimmin ympäristöjen umpeenkasvua sekä varjostavat muuta lajistoa. Raivaus ei riitä paahdeympäristöissä pitemmällä aikavälillä estämään kasvillisuuden muutoksia. Tärkeille paahdeympäristöille suositellaan laadittavan hoitosuunnitelmat, joissa keskeisenä menetelmänä tulisi olla ajoittainen puiden ja pensaiden taimien poisto juuristoineen. Tämän lisäksi voidaan käyttää tavallista raivausta eli niittoa ja vesakointia.

Luontaisesti hiekkaisissa rataympäristöissä radan varsiin ei saisi tuoda muuta maata, kuten multaa tai sekalaista siirtomaata, koska nämä rehevöittävät maata sekä levittävät kilpailukykyistä kasvilajistoa, joka syrjäyttää paahdelajit. Täytemaan yhteydessä leviää usein myös vieraslajistoa, joka on haitallista. Ratateknisissä ohjeissa (RATO 20) ohjeistetaan ilmoittamaan ympäristöviranomaiselle, mikäli rata-alueella esiintyy vieraslajikasvustoja. Lähtökohtaisesti on suositeltavaa, että paahdeympäristöissä vieraslajit poistetaan juurineen kasvillisuuden poiston yhteydessä.

Uusien tai perusparannettavien ratojen rakentamisen yhteydessä potentiaalisilla paahteisilla ympäristöillä suositellaan hyödyntämään luontaista lajistoa sekä suosimaan vettä hyvin läpäiseviä maakerroksia. Tällä voidaan luoda uusia paahteisia ympäristöjä, mutta samalla vähentää mm. hoitotarvetta verrattuna esimerkiksi multaiseen pintamaahan verrattuna. Multainen pintamaa käsittää tyypillisesti laajan siemenpankin. Multainen kasvukerros suosii rehevyyttä vaativaa lajistoa, joka on myös korkeakasvuisempaa. Sen sijaan hiekkaperäinen pintakerros rajoittaa jo itsessään kasvilajistoa ja näiden alueiden hoitotarve on todennäköisesti selvästi harvempi kuin ravinteikkailla kasvupohjilla.

Paahdeympäristöjen verkoston osana myös maa-ainesten ottoalueet ja tieverkosto ovat huomionarvoisia, koska näille alueille on synnyttävissä paahteisia ympäristöjä ympäristösuunnittelun yhteydessä. Luontaiset paahderinteet voidaan havaita luonnonympäristöä koskevissa selvityksissä ja näiden kohteiden huomioiminen ja toisaalta tukeminen ympäristösuunnittelulla on tärkeää.

8 Johtopäätökset

8.1 Keskeiset kohteet

Suomessa monet pääteistä ja radoista sijoittuvat perinteisesti harjuille ja reunamuodostumille, koska niiden maalajit ovat tienrakennukselle suotuisat. Alueellisesti Suomessa reunamuodostumia ja harjuja on kautta koko maan, mutta rannikkoalueilla Kaakkois-Suomesta Perämeren pohjukkaan saakka harjumuodostumat ovat matalia. Näillä alueilla tieverkolla ei ole vastaavaa suhteellista määrää maaleikkauksia kuin muualla Suomessa. Maanteiden maaleikkaukset ovat kapeita kaistaleita, mutta useilla tiejaksoilla kohteet ovat ketjuuntuneet, jolloin elinympäristöjen välille ei jää pitkiä etäisyyksiä. Vastaavasti rataverkon osalta harjuille ja reunamuodostumille sijoittuvilla radoilla todettujen ja potentiaalisten korvaavien elinympäristöjen määrä ja kytkeytyneisyys on suurinta. Myös rataverkossa on havaittavissa, että länsirannikolla Pohjanmaan ja Varsinais-Suomen alueella potentiaalisten korvaavien ympäristöjen määrä on selvästi vähäisempi sopivien maalajien vähäisyyden takia. Tarkasteltaessa sekä maantieverkkoa että rataverkkoa, nousevat tietyt muodostuma-alueet molempien verkkojen osalta tärkeiksi (Kuva 78). Näiden lisäksi maantiellä ja rautateillä korostuvat tietyt toistaan eroavat alueet arvokkaina potentiaalisina alueina.

Maantieverkolla eniten kohteita tunnistettiin tieltä nro 4 (55 kappaletta). Kohteiden määrä oli suuri myös teillä 12, 6 ja 66 (33, 27 ja 20 kohdetta). Suurin määrä kohteita tunnistettiin maakunnista, joissa valta- ja kantatiet sijoittuvat itä-länsisuuntaisesti ja joissa esiintyy muuta maata runsaammin paahdeympäristöille soveltuvaa maaperää ja tunnettuja harjumuodostumia, kuten Salpausselkiä. Eniten kohteita tunnistettiin Lapista, Päijät-Hämeestä, Uudeltamaalta, Kanta-Hämeestä ja Pirkanmaalta.

Maantieverkolla sijaitsevat paisteiset maaleikkaukset muodostavat paikoin harjumuodostusten paisterinteitä korvaavien elinympäristöjen joukon. Valtakunnallisesti arvokkaita potentiaalisia korvaavien elinympäristöjen ja arvoalueiden muodostamia kokonaisuuksia sijoittui Päijät-Hämeeseen, valtatie 12 varrelle ensimmäiselle Salpausselälle, Lahdenmutkan harjunsuojeluohjelman alueelle. Kohteet muodostavat yhdessä merkittävän elinympäristökokonaisuuden ja korvaavat elinympäristöt potentiaalisen leviämisympäristön suojelualueen lajistolle. Myös Lapin Säikkäränrovia valtakunnallisesti arvokkaan harjualueen yhteydessä sijaitsi kohteita harjualueen kanssa samalla muodostumalla ja sen välittömässä läheisyydessä.

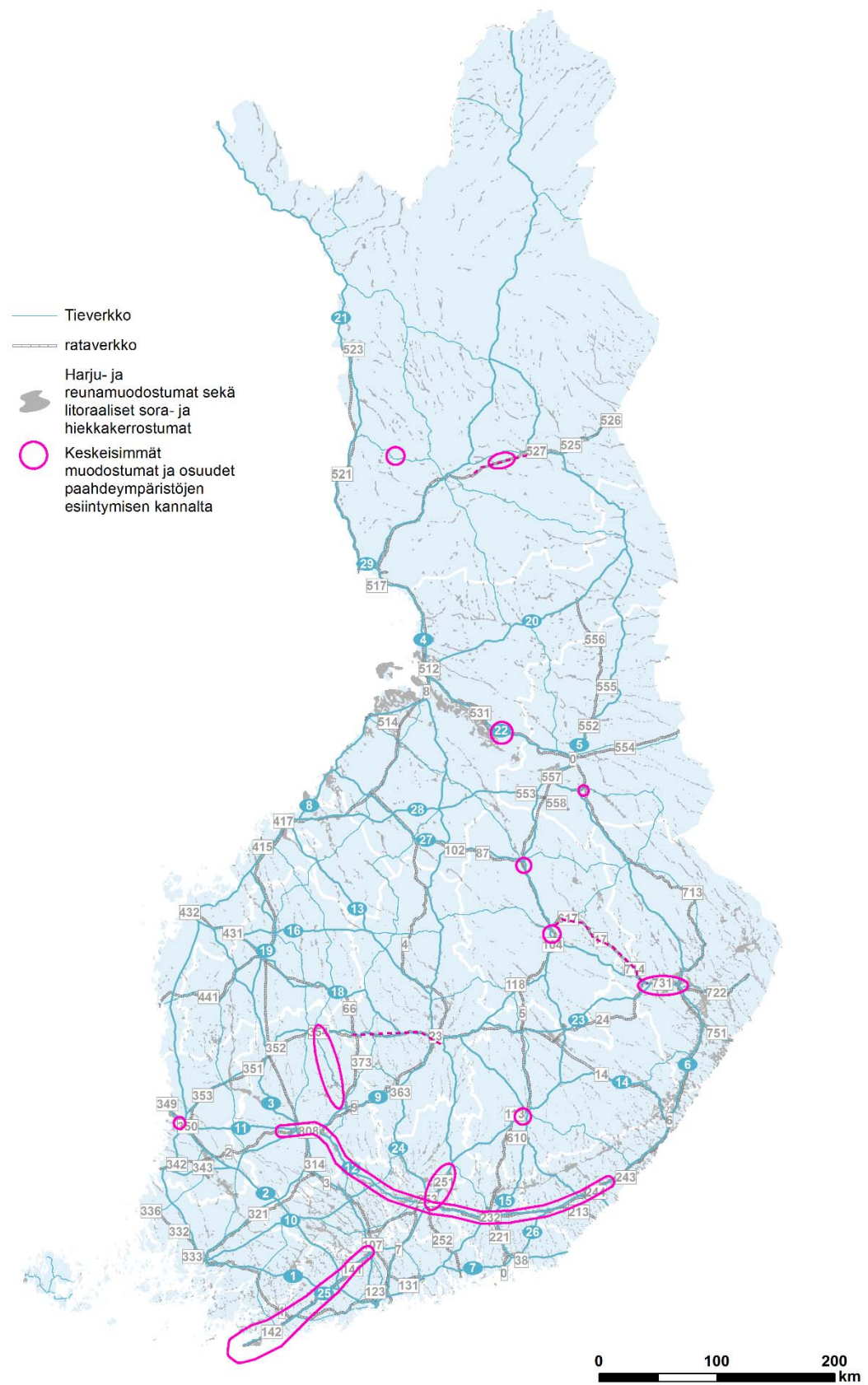
Potentiaalisia askelkiviä tunnettujen harjuelinympäristöjen välillä sijaitsee esimerkiksi Kangasalla valtatie 12 varrella, Keisarinharju-Vehoniemenharjun harjunsuojeluohjelman eri osien välillä. Lisäksi valtatie 12 varrelle ensimmäiselle Salpausselälle ja valtatie 4 varrelle pitkäisharjumuodostumalle sijoittui runsaasti kohteita, jotka muodostavat ketjumaisen kokonaisuuden ja joilla on arvoa itsenäisenä korvaavien elinympäristöjen ketjuna. Valtatie 12 kohteet sijoittuvat valtakunnallisesti merkittävälle muodostumille ja muodostavat osan valtakunnallista, maakuntien välistä elinympäristöverkostoa. Salpausselkien reunamuodostumille keskittyy myös valtakunnallisesti huomattava määrä paahderinteiden arvokkaita elinympäristöjä, joten tällä verkostolla on merkittävä rooli lajiston leviämisreittinä ja mahdollisina korvaavina elinympäristöinä.

Rataverkon osalta keskeisimmät kohteet sijoittuvat niin ikään ensimmäisen Salpausselän yhteyteen ja Lahden ja Mikkelin väliselle rataosalle 251. Valtakunnallisesti keskeisiin alueisiin kuuluu myös muita pääosin harju- ja reunamuodostumille sekä niihin liittyville litoraalisille sora- ja hiekkamuodostumille sijoittuvia kohteita. Rataosat 141 ja 142 sijoittuvat Hangon ja Hyvinkään välissä ensimmäisen Salpausselän tuntumaan. Etenkin osuuden eteläpäässä on merkittävästi potentiaalisia korvaavia elinympäristöjä. Mikkelin ja Porin lentokenttien läheisyydessä on lyhyempiä keskeisiä ketjuja hyvin kytkeytyneitä potentiaalisia korvaavia elinympäristöjä.

Joensuun länsipuolella on nykyisin tunnettuja paahdeympäristöjä harju- ja reunamuodostuman etelälaidalla ketjuttuneena. Radan varrella on runsaasti potentiaalisia elinympäristöjä aina Pohjois-Savon rajalle saakka. Rajan tuntumassa ja länsipuolella harjumuodostumat vähitellen vaihtuvat kumpumoreeneihin, joihin liittyy paahdeympäristöille soveltuvia maaleikkauksia. Rataosalla 104 Siilinjärven eteläpuolella on huomattavaa potentiaalia harjujakson yhteydessä. Pohjoisempaan sama harjujakso ulottuu Iisalmen eteläpuolelle, jossa on myös jonkin verran potentiaalia paahdeympäristöille. Myös Kainuun Vuokatissa on merkittävä harjujaksoon kytkeytyvä kohdesarja ratojen risteyksen tuntumassa.

Jyväskylän länsipuolella on useita tunnettuja paahdeympäristöjä, joskin alueet ovat heikosti toisiinsa kytkeytyneitä, sillä rata sijoittuu pitkälti poikittain harjujaksoihin nähden. Myös Tampereen poikki kulkevaan saumaharjuun liittyy tunnettuja paahdeympäristöjä, ja paahdeympäristöpotentiaalia on radan varressa vielä harjujakson jälkeenkin Tampereen länsipuolella.

Pohjois-Pohjanmaalla ja Lapissa on erittäin suuria yksittäiset kohteet, Pohjois-Pohjanmaalla Vaalassa maa-ainesten ottokohteen lähellä ja Lapissa Lapaliossa entisen ratapihan yhteydessä. Muutoin Pohjois-Pohjanmaalla ja Lapissa kohteet sijoittuvat pääasiassa kumpumoreenimuodostumille ja ovat pienialaisia ja heikosti kytkeytyneitä.



Kuva 78. Paahdeympäristöjen kannalta keskeisimmät muodostumat ja tie- ja rataverkko.

8.2 Tie- ja rataverkkojen analyysien vertailua

Tiestö-, maaperä- ja maastotietokannan luiska-aineistot yhdistävällä analyysimenetelmällä päätieverkon maaleikkausten paisteiset luiskat saatiin paikannetuksi kattavasti. Kuva-aineistojen tarkastelulla pystyttiin erottamaan potentiaaliset paahdeympäristöt ja arvioimaan maaleikkausten edustavuutta korvaavina elinympäristöinä. Rakennetut ja muokatut penkereet ja luiskat jätettiin tarkastelun ulkopuolelle. Tästä johtuen maantieverkon paahdeympäristökohteiden määrä on voinut jäädä aliarvioiduksi. Rakennetut luiskat rajattiin pois tarkastelusta, koska rakennekerros- ja pintamaalajitiedot ovat puutteelliset.

Rataverkon osalta analyysi perustuu koko maan kattavaan tarkasteluun ratojen sijoittumisesta potentiaalisille paahdeympäristöille. Analyysissä on huomioitu mm. maalaajit, avoimuus, kaltevuus sekä kytkeytyneisyys. Rataverkon osalta analyysin tuottama tulos on jossain määrin yliarvio. Toisin sanoen yksittäisissä kohteissa on mukana erityisesti pienialaisia kohteita, jotka voivat sijoittua paahdeympäristön kehittymisen kannalta heikompaan ympäristöön. Tyypillisesti tällaiset kohteet sijoittuvat sulkeutuneille metsäalueille. Osa kohteista on myös nykyisin heinittyneitä tai suurruohoisia. Rataverkon analyysi on kuitenkin luotettavasti poiminut keskeiset, laajemmat kohteet. Rataverkon kohteet käsittävät leikkausten ohella myös muut potentiaaliset ympäristöt, kuten tasaiset, vähäkasviset ja hiekkapohjaiset alueet. Tällaisia esiintyy mm. Hanko-Hyvinkää -radan sekä Luumäki-Imatra -radan varrella. Toinen tyyppiryhmä tasaisista, paahteisista kohteista ovat ratapiha-alueet, joiden reunaosat ovat paahteisia ympäristöjä.

8.3 Valtioneuvoston periaatepäätöksen tavoitteiden toteutuminen

Valtioneuvoston luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävä käytön strategiaa koskevassa periaatepäätöksessä (Valtioneuvosto 2012a) on asetettu tavoitteeksi pysäyttää uhanalaisten avointen luontotyyppien ja niitä osittain korvaavien elinympäristöjen ja uuselin ympäristöjen sekä niiden lajiston taantuminen, parantaa lajiston tilaa ja puuttua sen taantumisen syihin. Liikenneviraston vuonna 2014 hyväksytyssä ympäristötoimintalinjassa on yhtenä tavoitteena luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen ja ylläpitäminen väylänpidossa.

Tämä selvitys toteuttaa Liikenneviraston ympäristötoimintalinjan ja ympäristöohjelman luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaita elinympäristöjä koskevia tavoitteita. Selvityksen tuloksena on esitetty potentiaalisten korvaavien elinympäristöjen määrä päätieverkolla sekä rataverkolla. Selvityksen tulosten perusteella voidaan vetää johtopäätös, että rata- ja tiealueiden korvaavilla paahteisilla elinympäristöillä on merkittävä, tärkeille harju- ja reunamuodostumille keskittyvä rooli luonnon monimuotoisuuden kannalta. Näiden lisäksi potentiaalisia ympäristöjä esiintyy myös muualla rata- ja tieverkon yhteydessä, joissa ne paikallisesti voivat parantaa monimuotoisuutta lisäämällä paahteisia elinympäristöjä tai niitty- ja ketomaisia ympäristöjä.

Korvaavia elinympäristöjä voidaan toisaalta luoda uusien väylähankkeiden yhteydessä ja toisaalta ylläpitää nykyisellä väyläverkolla. Nykyiset tie- ja rata-alueen hoitotoimet ovat perusta korvaavien elinympäristöjen hoidolle. Keskeisille ja tärkeille korvaaville elinympäristökohteille on suositeltavaa laatia kohdekohtaiset hoitosuositukset, joilla voidaan turvata kohteiden säilyminen avoimina sekä lajiston menestyminen. Korvaavat paahteiset elinympäristöt eivät välttämättä vastaa monimuotoisuudeltaan luontaisia paahdeympäristöjä. Korvaavat paahdeympäristöt kuitenkin toimivat monimuotoisuutta tukevin elinympäristöinä sekä voivat tarjota lajistolle tärkeitä elinympäristöjä luontaisten elinympäristöjen lisänä.

8.4 Hoitotoimet

Maanteiden viherrakentamisen ja -hoidon nykyiset ohjeet ja käytännöt tukevat pääsääntöisesti hyvin maaleikkausten paahdeympäristöjen kehittymistä ja säilymistä. Maantieverkon paisteiset maaleikkaukset muodostavat elinympäristöjen ketjuja, joissa maantien viherhoito niittoineen ja vesakointineen ylläpitää avoimuutta. Selvityksen pohjalta ei ole havaittu tarvetta yleisesti muuttaa viherhoidon luokkia, laatuvaatimuksia tai vesakointialueen leveyksiä.

Maaleikkausten elinympäristöjen hoidon kannalta keskeistä on leikkausten puuvartisten kasvien peittävyys. Puustoa ja pensaita on eniten leikkausluiskan yläosassa, minne ohjeiden mukainen vesakointi ei aina ulotu. Yläosastaan puustoisimmat leikkaukset, joissa puuvartisten peittävyys oli 50 % tai enemmän, mahdollistavat elinympäristöjen kehittämisen paremmiksi, mikäli puustoa raivataan nykyistä laajemmin säännöllisesti. Puustoisimpia eli mahdollisesti hoidosta hyötyviä kohteita tunnistettiin yhteensä 11 km.

Maanteillä maaleikkausten yläosan puuston raivaus on toteutustavaltaan verrattavissa maanteiden riistaraivauksiin, joissa maantien tie- ja suoja-alueelta raivataan pensaita, puiden taimia ja aluspuustoa sekä nostetaan runkopuiden oksakorkeutta pystykarsinnalla. Käytännössä riistaraivaus tuottanee pääosin saman lopputuloksen kuin maaleikkausten erillinen raivaus, joten riistaraivaus palvelee jo nykyisellään paahdeympäristöjen hoitoa.

Rataverkolla nykyiset hoitokäytännöt viittaavat selvästi siihen, että niillä on voitu luoda tai ainakin ylläpitää paahteisia ympäristöjä. Nykyinen mekaaninen raivaus ei kuitenkaan täysin pysty estämään paahteisten ympäristöjen umpeenkasvua pitkällä aikavälillä. Paahdeympäristöjen osalta ei ole tehty kattavaa kohteiden luokitusta. Tärkeille luontaisille sekä tärkeimmille korvaaville ympäristöille tulisi laatia hoito-ohjeet. Käytössä olevaa mekaanista raivausta olisi suositeltavaa tehostaa tärkeissä paahdeympäristöissä ja korvaavissa ympäristöissä myös puun taimien ja pensaiden ajoittaisella poistolla juurineen, joka pitkällä aikavälillä edesauttaa tavallista mekaanista raivausta tehokkaammin ympäristön avoimena säilymistä.

Lähteet

Kirjallisuus

From, S. 2005: Paahdeympäristöjen merkitys luonnon monimuotoisuudelle. Teoksessa: From, S. 2005 (toim.): Paahdeympäristöjen ekologia ja uhanalaiset lajit. Suomen ympäristö 774. 90 s. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/40620/SY_774.pdf?sequence=1

Heliölä, J. ja Pöyry, J. 2008: Niittymäisten johtoaukeiden tunnistaminen kaukokartoitusmenetelmillä. Suomen ympäristö 34/2008. 45 s. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38340/SY34_2008_Niittymaisten.pdf?sequence=1

Erävuori, L., Hyvärinen, M., Laitinen, K., Oksman, S., ja Teerihalme, H. 2017. Luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat korvaavat elinympäristöt maantie- ja rataverkoilla. Liikennevirasto, tekniikka ja ympäristö -osasto. Helsinki 2017. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 8/2017. 64 sivua. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-317-358-3. https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lts_2017-08_luonnon_monimuotoisuuden_web.pdf

Hyvärinen, E. 2011: Harjumetsien paahdeympäristöjen lajisto. Teoksessa: Similä, M. ja Junninen, K. 2011 (toim.): Metsien ennallistamisen ja luonnonhoidon opas. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B 157. 193 s. <https://julkaisut.metsa.fi/assets/pdf/lp/Bsarja/b157.pdf>

Jantunen, J., Saarinen, K., Valtonen A., Hugg T. ja Saarnio 2004: Tienpientareet ja valteiden liittymät kasvien ja perhosten elinympäristöinä. Tiehallinnon selvityksiä 9/2004. 57 s. <http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf/3200859-vtienpientjavaltatliittkas.pdf>

Liikennevirasto 2012. RATO 20 Ympäristö ja rautatiealueet. Liikenneviraston ohjeita 18/2012. 118 s. http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2012-18_rato_20_web.pdf

Liikennevirasto 2013 a: Tien poikkileikkauksen suunnittelu. Liikenneviraston ohjeita 29/2013. 92 s. http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2013-29_tien_poikkileikkauksen_web.pdf

Liikennevirasto 2013 b: Tien suuntauksen suunnittelu. Liikenneviraston ohjeita 30/2013. 76 s. http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2013-30_tien_suuntauksen_suunnittelu.pdf

Liikennevirasto 2014: Viherrakentaminen ja -hoito tieympäristössä. Liikenneviraston ohjeita 18/2014. 124 s. http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/lo_2014-18_viherrakentaminen_hoito_web.pdf

Liikennevirasto 2016. Tietilasto 2015. Liikenneviraston tilastoja 6/2016. 54 s. http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/lti_2016-06_tietilasto_2015_web.pdf

Liikennevirasto 2017 a. Rautatietilasto 2016. Liikenneviraston tilastoja 9/2017. https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lti_2017-09_rautatietilasto_2016_web.pdf

Luomus 2016. Luonnontieteellinen keskusmuseo: Suomessa tavatut lepakkolajit. URL: <https://www.luomus.fi/fi/suomessa-tavatut-lepakkolajit>

Pajari M. ja Hakalisto S. 2009. rautatiealueiden paahdeympäristöt – eliölajien suojelu ja hoidon järjestäminen Joensuun kaupunkiseudun rautatiealueilla. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen raportteja 7/2009. 40 s.

https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10138/42972/PKAra_7_2009.pdf?sequence=1

Parkko, P. 2008. Kouvolan seudun rataympäristöjen kasvillisuuskartoitus 2008. Kouvolan seudun kansanterveystyön kuntayhtymä/Ympäristöpalvelut, Kouvolan kaupunki ja Ratahallintokeskus.

Ryttäri, T. 2005: Paahdeympäristöt – ekologia ja kasvisto. Teoksessa: From, S. 2005 (toim.): Paahdeympäristöjen ekologia ja uhanalaiset lajit. Suomen ympäristö 774. 90 s.

https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/40620/SY_774.pdf?sequence=1

Suomen ympäristökeskus 2015. Perinnebiotoopit: kedot, haat ja niityt.

<http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Luontotyyppit/Luontotyyppiryhmat/Perinnebiotoopit>.

Haettu 24.10.2016. Päivitetty 3.2.2015.

Tiehallinto 2004: Pohjaveden suojaus tien kohdalla. Suunnitteluvaiheen ohjaus. TIEH 2100028-04. Tiehallinto, Tekniset palvelut.

<https://julkaisut.liikennevirasto.fi/thohje/pdf/2100028-v-04pohjavsuojtienkohd.pdf>

Tikka, P., Koski, P.s., Kivelä, R.A. ja Kuitunen, M.T. (2000). Can grasslands plant communities be preserved on road and railway verges?

Applied Vegetation Science 3: 25-32. <http://www.jstor.org/stable/1478915>

Tukia, H. ja Similä, M. 2011: Metsien paahdeympäristöjen luonnonhoito. Teoksessa: Similä, M. ja Junninen, K. 2011 (toim.): Metsien ennallistamisen ja luonnonhoidon opas. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B 157. 193 s.

<https://julkaisut.metsa.fi/assets/pdf/lp/Bsarja/b157.pdf>

Valtioneuvosto 2012 a. Valtioneuvoston periaatepäätös Suomen luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävästä käytön strategiasta vuosiksi 2012-2020, Luonnon puolesta – Ihmisen hyväksi.

<http://www.ym.fi/download/noname/%7B42B4A7BC-EA00-4724-8599-703B5E6076BE%7D/24101>

Valtioneuvosto 2012 b. Luonnon puolesta – Ihmisen hyväksi. Suomen luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävästä käytön toimintaohjelma 2013-2020.:

<http://www.ym.fi/download/noname/%7BA1006DC3-DDD2-4710-AFD4-CoF29D96C110%7D/31786>

Ympäristöministeriö 2011: Toimintasuunnitelma uhanalaisten luontotyyppien tilan parantamiseksi. Suomen ympäristö 15/2011. 116 s.

https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/37027/SY15_2011_Toimintasuunnitelma_uhanalaisten_luontotyyppien_tilan_parantamiseksi.pdf?sequence=1

Paikkatietoaineistot

Corine Land Cover 2012, 20m © SYKE 2014

Korkeusmalli 2m ja vinovalovarjoste © MML 2016

Maaperäkartat 1:20 000/ 50 000/ 200 000 © GTK 2015

Maastotietokanta © MML 2016

VMI 2013 © LUKE 2015

Ortokuvat, maastokartta © MML 2017. Haettu Kapsi Internet-käyttäjät Ry:n rajapinoilta.

Rataverkko © Liikennevirasto 2014

Tieosoiteverkko © Liikennevirasto 2017

Luonnonsuojelualueet, harjijensuojeluohjelman kohteet, arvokkaat moreenimuodostuma © SYKE 2017

Arvokkaat harjialueet © Pirkanmaan liitto 2014

Maanteitä koskevan paikkatietoanalyysin valinta-algoritmi

```
SELECT l.gid, l.wkb_geometry,tie,ajorata,osa,tiepiiri,
degrees(ST_Azimuth(ST_Startpoint(l.wkb_geometry),
ST_Endpoint(l.wkb_geometry))) as luiskasuunta,
degrees(ST_Azimuth(ST_Startpoint(ST_ShortestLine(t.geom,l.wkb_geometry)),
ST_Endpoint(ST_ShortestLine(t.geom,l.wkb_geometry)))) AS erosuunta
INTO luiska30m_60_330
FROM luiska l INNER JOIN tiet_harjuaalueilla t
ON ST_Dwithin(l.wkb_geometry,t.geom,30)
WHERE
    (degrees(ST_Azimuth(ST_Startpoint(ST_ShortestLine(t.geom,l.wkb_geometry)),
ST_Endpoint(ST_ShortestLine(t.geom,l.wkb_geometry)))) < 90
    OR
    degrees(ST_Azimuth(ST_Startpoint(ST_ShortestLine(t.geom,l.wkb_geometry)),
ST_Endpoint(ST_ShortestLine(t.geom,l.wkb_geometry)))) > 270)
    AND
    degrees(ST_Azimuth(ST_Startpoint(l.wkb_geometry),ST_Endpoint(l.wkb_geometry)))
BETWEEN 60 and 330 ;
```

Rautateiden maakunnalliset karttaesitykset (18 karttaa)

1. Etelä-Karjala
2. Etelä-Pohjanmaa
3. Etelä-Savo
4. Kainuu
5. Kanta-Häme
6. Keski-Pohjanmaa
7. Keski-Suomi
8. Kymenlaakso
9. Lappi
10. Pirkanmaa
11. Pohjanmaa
12. Pohjois-Karjala
13. Pohjois-Pohjanmaa
14. Pohjois-Savo
15. Päijät-Häme
16. Satakunta
17. Uusimaa
18. Varsinais-Suomi

ISSN-L 1798-6656
ISSN 1798-6664
ISBN 978-952-317-515-0
www.liikennevirasto.fi

Liik
enne
vira
sto